



UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

TEMA:

**CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DE
PRUEBAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE ALUMBRADO Y
ACCESORIOS DEL CHEVROLET SAIL 1.6 2012**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ**

AUTOR:

GABRIEL ARTURO CRIOLLO ZAMBRANO

GUAYAQUIL, FEBRERO 2015

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

CERTIFICADO

Ing. Freddy Morquecho

CERTIFICA:

Que el trabajo titulado **“CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE ALUMBRADO Y ACCESORIOS DEL CHEVROLET SAIL 1.6 2012”** realizado por el estudiante: **GABRIEL ARTURO CRIOLLO ZAMBRANO**, ha sido guiado y revisado periódicamente y cumple las normas estatutarias establecidas por la Universidad Internacional del Ecuador, en el Reglamento de Estudiantes.

Debido a que constituye un trabajo de excelente contenido científico que coadyuvará a la aplicación de conocimientos y al desarrollo profesional, **SI** recomiendo su publicación. El mencionado trabajo consta de UN empastado y UN disco compacto el cual contiene los archivos en formato portátil de Acrobat. Autoriza al señor: Gabriel Criollo que lo entregue a biblioteca de la Facultad, en su calidad de custodia de recursos y materiales bibliográficos.

Guayaquil, Febrero del 2015



Ing. Freddy Morquecho
Docente de Catedra

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Gabriel Arturo Criollo Zambrano

DECLARO QUE:

La investigación de cátedra denominada: **“CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE ALUMBRADO Y ACCESORIOS DEL CHEVROLET SAIL 1.6 2012”** ha sido desarrollado con base a una investigación exhaustiva, respetando derechos intelectuales de terceros, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía.

Consecuentemente este trabajo es de mi autoría, apoyados en la guía constante de mi docente.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico para la Facultad de Ingeniería en Mecánica Automotriz.

Guayaquil, Febrero del 2015



Gabriel Criollo Zambrano

C.I. 0920801149

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

AUTORIZACIÓN

Yo, Gabriel Arturo Criollo Zambrano

Autorizo a la Universidad Internacional del Ecuador, la publicación en la biblioteca virtual de la Institución, de la investigación de cátedra: **“CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE ALUMBRADO Y ACCESORIOS DEL CHEVROLET SAIL 1.6 2012”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y autoría.

Guayaquil, Febrero del 2015



Gabriel Criollo Zambrano
C.I. 0920801149

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a Dios por permitirme llegar hasta este momento tan esperado. En segundo lugar a mis padres por haber hecho posible la realización de mis estudios universitarios y por haberme brindado su apoyo en todo momento. Quiero también expresar mi agradecimiento hacia mi esposa Adriana, amor sin tu apoyo no hubiese culminado esta etapa de mi vida. Un sincero agradecimiento también a mis profesores por su valiosa enseñanza, por haber compartido sus conocimientos conmigo, conocimientos que atesoro de manera inmensurable y por su gran influencia en mi vida y carrera. Finalmente, agradezco al Ing. Freddy Morquecho por haber accedido a dirigir mi tesis y por haber sido, además de un excelente profesor, un gran amigo.

Gabriel Criollo

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado a mi esposa e hijos por todo el apoyo y amor que me brindan día a día, son el motor principal en mi vida. A mi familia y mis amigos que sin su apoyo no sería posible este triunfo que es importante, pero no el último en mi vida. A mis profesores quienes durante mi travesía por la universidad me brindaron su apoyo y consejos todos estos años.

Gabriel Criollo

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO	II
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD	III
AUTORIZACIÓN.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
DEDICATORIA	VI
RESUMEN.....	XVI
ABSTRACT.....	XVII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	2
PRELIMINARES	2
PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN Y MARCO REFERENCIAL.....	2
1.1. Definición del problema	2
1.2 Ubicación del problema	3
1.3. Formulación del problema	4
1.4. Sistematización del problema	4
1.5. Objetivos de la investigación	4
1.5.1. Objetivo general.....	4
1.5.2. Objetivos específicos	4

1.6. Alcance	5
1.7. Justificación e importancia de la investigación	5
1.8. Hipótesis	6
1.8.1 Variables de hipótesis.....	6
1.8.2. Operacionalización de variables	6
CAPITULO II.....	8
MARCO TEÓRICO	8
2.1 Generalidades	8
2.2 Tipos de componentes del sistema eléctrico	9
2.2.1 Fuente de energía.....	9
2.3. Sistema de alumbrado.....	10
2.3.1. Los faros	10
2.3.2. Luces de posición	14
2.3.3. Luces de Stop y marcha atrás	15
2.3.4. Luces antiniebla	16
2.3.5. Luz interior	17
2.4. Sistema de intermitencia.....	18
2.4.1. El claxon	23
2.5. Mecanismos eléctricos.....	25
2.5.1. Limpiaparabrisas.....	25

2.5.2. Lavaparabrisas	29
2.5.3. Limpia-Lava lunetas y Limpia-Lava proyectores	30
2.5.4. Bloqueo eléctrico de las cerraduras de puertas	30
2.5.5. Sistema eléctrico de elevalunas	31
2.6. Sensores de paqueo	32
2.7. Alarma anti-robo	33
CAPÍTULO III	34
IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS	34
3.1 Instalación de vinil.....	34
3.2. Instalación de componentes	35
3.2.1. Instalación de faros.....	36
3.2.2. Instalación de antiniebla	37
3.2.3. Instalación de la bocina	38
3.2.4. Instalación de sistema limpiaparabrisas	39
3.2.5. Instalación de la volante	39
3.2.6. Instalación de palancas de accionamiento	40
3.2.7. Instalación de tropo de freno	40
3.2.8. Instalación de switch de retro	41
3.2.9. Instalación de espejos retrovisores.....	42
3.2.11. Instalación de la radio	43

3.2.12 Instalación del tablero de instrumento	44
3.2.13 Instalación de luz salón.....	44
3.2.14. Instalación de luces posteriores.....	45
3.2.15. Instalación de luz de matrícula	46
3.2.16. Instalación de alarma.....	46
3.2.18. Switch de luces de parqueo	47
3.2.19. Cigarralera	48
3.2.20. Ventilador.....	48
3.3. Instalación de componentes para mediciones	49
CAPÍTULO IV	50
COMPROBACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL BANCO DE PRUEBAS.....	50
4.1. Pruebas del sistema de luces	50
4.1.1. Sistema de luces de ciudad	50
4.1.2 Sistema de luces bajas y altas.....	51
4.1.3. Sistemas de luces direccionales	53
4.1.4. Sistema de luces de parqueo	54
4.1.5. Pruebas del sistema de luces de stop	54
4.1.6. Pruebas del sistema de luces antiniebla.....	56
4.1.7. Sistema de luz del habitáculo	57
4.2. Sistema de espejos retrovisores.....	58

4.3. Sistema de módulos elevavidrios.....	60
4.4. Sistema del claxon.....	61
4.5. Sistema de limpiaparabrisas.....	63
4.6. Sistema de ventilador	64
4.7. Tablero de instrumento.....	65
4.8. Sistema de luces reversa.....	66
CAPITULO V	68
ELABORACIÓN DE GUÍAS PRÁCTICAS PARA EL ESTUDIANTE.....	68
5.1 Formato de prácticas.	68
CAPÍTULO VI	83
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	83
6.1. Conclusiones	83
6.2. Recomendaciones	84
BIBLIOGRAFÍA.....	85

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación geográfica de la Universidad Internacional Sede Guayaquil.....	3
Figura 2. Componentes de lámpara de incandescencia	10
Figura 3. Formas de proyección de los rayos de luz	11
Figura 4. Impacto del cristal tallado	12
Figura 5. Componentes de luces de posición	15
Figura 6. Luces de Stop.....	16
Figura 7. Luces de marcha atrás	16
Figura 8. Luces antiniebla.....	17
Figura 9. Faro Luz Interior	18
Figura 10. Luces de intermitencia.....	18
Figura 11. Control de luces.....	20
Figura 12. Circuito de intermitencia	21
Figura 13. Claxon	23
Figura 14. Limpiaparabrisas	29
Figura 15. Lavaparabrisas	30
Figura 16. Seguro Eléctrico de puertas.....	31
Figura 17. Sistema elevallunas.....	32

Figura 18. Sistema elevavinas.....	32
Figura 19. Instalación del vinil.....	34
Figura 20. Instalación del vinil protector.....	35
Figura 21. Colocación del acrílico en la maqueta	35
Figura 22. Perforaciones en el acrílico.....	36
Figura 23. Colocación de los faros	37
Figura 24. Colocación de los faros antiniebla	38
Figura 25. Colocación del claxon.....	38
Figura 26. Colocación de los limpiaparabrisas	39
Figura 27. Colocación del volante.....	40
Figura 28. Colocación de las palancas de activación	40
Figura 29. Colocación del trompo del freno	41
Figura 30. Colocación del trompo del freno	41
Figura 31. Colocación de los espejos retrovisores	42
Figura 32. Colocación del elevavidrio derecho	42
Figura 33. Colocación del elevavidrio izquierdo.....	43
Figura 34. Colocación de la radio	43
Figura 35. Colocación del panel de instrumentos	44
Figura 36. Colocación de la luz salón	44
Figura 37. Colocación del trompo del freno	45

Figura 38. Colocación de luz de matricula	46
Figura 39. Colocación de la alarma	46
Figura 40. Colocación del sensor de parque	47
Figura 41. Colocación del switch de estacionamiento	47
Figura 42. Colocación de la cigarrillera.....	48
Figura 43. Colocación del trompo del freno	48
Figura 44. Circuito de luces de ciudad y matricula	51
Figura 45. Circuito de luces altas y bajas	52
Figura 46. Circuito de luces direccionales	53
Figura 47. Circuito de luces stop	55
Figura 48. Circuito de luces antiniebla.....	56
Figura 49. Circuito de luces antiniebla.....	57
Figura 50. Circuito de espejos retrovisores.....	59
Figura 51. Circuito de los elevavidrios	60
Figura 52. Circuito del claxon	61
Figura 53. Circuito del limpiaparabrisas.....	63
Figura 54. Circuito del ventilador	64
Figura 55. Circuito del tablero de instrumento	65
Figura 56. Circuito del limpiaparabrisas.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla.1 Operacionalización de variables dependiente e independiente de la investigación.	7
Tabla 2. Consumo de corriente del sistema de luces de ciudad.....	50
Tabla 3. Consumo de corriente del sistema de luces de alta y baja	52
Tabla 4. Consumo de corriente del sistema de luces direccionales	54
Tabla 5. Consumo de corriente del sistema de luces de stop.....	55
Tabla 6. Consumo de corriente del sistema de luces de antiniebla	57
Tabla 7. Consumo de corriente del sistema de luces de habitaculo	58
Tabla 8. Consumo de corriente del sistema de módulos elevavidrios ...	61
Tabla 9. Consumo de corriente del sistema de claxon	61
Tabla 10. Consumo de corriente del sistema de luces de claxon	65
Tabla 11. Consumo de corriente del sistema de luces reversa	67

RESUMEN

El banco de entrenamiento para el sistema eléctrico del Chevrolet Sail, ha sido diseñado y construido implementando el sistema de iluminación de fábrica del vehículo y otros accesorios eléctricos que presenta este modelo de vehículo. Uno de los objetivos que tiene este proyecto es proporcionar una herramienta que permita al estudiante complementar de forma práctica los conocimientos teóricos sobre el sistema eléctrico de un vehículo.

En el Capítulo 1 de este proyecto se incluye la información que detalla el alcance, planteamiento del problema, objetivos, justificación e hipótesis que se han desarrollado en este proyecto.

En el Capítulo 2 se hace referencia al marco conceptual, detallando los componentes del sistema de iluminación del vehículo y los accesorios eléctricos que se han incluido en el banco de pruebas.

En el Capítulo 3 se incluye el proceso de instalación y montaje de los componentes que se usarán para realizar pruebas, mediciones y simulaciones en el banco de entrenamiento.

En el Capítulo 4 se registran las pruebas y simulaciones realizadas al sistema de iluminación y los accesorios eléctricos que se han instalado en el banco de entrenamiento.

En el Capítulo 5 se incluye el manual de usuario y mantenimiento enfocado principalmente para el uso del docente y las fichas prácticas para el uso de los estudiantes.

ABSTRACT

The test bench for Chevrolet Sail electrical system has been designed and built implementing the lighting system vehicle factory and other accessories featuring this vehicle model. One of the objectives that have this project is to provide a tool that allows the student to complement practically theoretical knowledge about the electrical system of a vehicle.

In the Chapter 1 of this project includes the information that details the scope, problem statement, objectives, justification and hypotheses that have been developed in this project.

In the Chapter 2, reference is made to the conceptual framework, detailing the components of the vehicle lighting system and electrical accessories that were included in the test bench.

In the Chapter 3 is included the installation process and assembly of components to be used for testing, measurements and simulations in the training bench.

In the Chapter 4 is recorded the testing and simulations to lighting and electrical accessories that have been installed on the training bench.

In the Chapter 5 is included the user manual and maintenance focused mainly on the use of teaching and practice chips for student use.

INTRODUCCIÓN

El sistema eléctrico es uno de los sistemas más importantes para el funcionamiento de un vehículo; actualmente se utilizan componentes eléctricos para generar la energía requerida para el arranque del motor y alimentar a los sistemas de confort y seguridad activa o pasiva del vehículo.

El estudio de Electricidad Básica en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Automotriz UIDE Guayaquil, permite a los estudiantes adquirir los conocimientos teóricos sobre el funcionamiento del sistema eléctrico básico implementado en un vehículo; sin embargo en la parte práctica se tiene una deficiencia, ya que no se cuenta con un adecuado banco de pruebas que permita realizar prácticas que complementen los conceptos teóricos.

Para suplir la falta de un simulador que sea de ayuda a los estudiantes para la realización de pruebas eléctricas, el presente proyecto propone la construcción de un banco de entrenamiento, donde se implemente el sistema de iluminación y accesorios de un Chevrolet Sail.

Se ha seleccionado al Chevrolet Sail como modelo de pruebas, debido a que es un vehículo que ha tenido una gran acogida desde su llegada al Ecuador a finales del año 2011, y cuenta con partes y accesorios de fácil adquisición.

CAPÍTULO I

PRELIMINARES

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN Y MARCO REFERENCIAL

1.1. Definición del problema

A medida que la tecnología avanza los autos se vuelven cada vez más sofisticados, lo que conlleva a la modificación en su sistema eléctrico añadiéndole más componente, esto hace que al momento de realizar un análisis eléctrico este se complique haciéndolo más tardío al momento de detectar fallas dentro del sistema.

El sistema de iluminación es uno de los elementos más importantes en la conducción y que ha evolucionado en los últimos tiempos ya que debe adaptarse a las carreteras, curvas, etc., así también a las condiciones climáticas como la neblina, lluvia, etc., aumentando la seguridad activa dirigida al alumbrado facilitando la visión del conductor así como el ser visto.

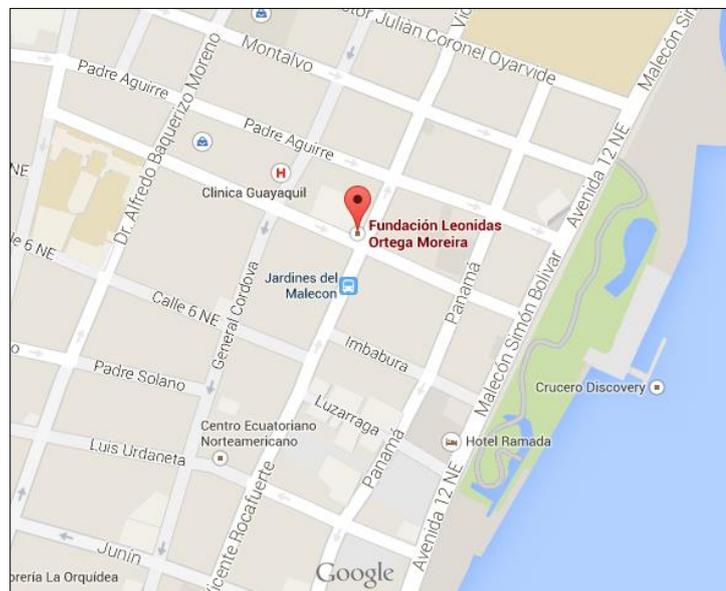
El presente proyecto tiene el objetivo principal de enseñar cada componente del sistema de alumbrado y accesorios del Chevrolet Sail 1.6, así como también su circuito de conexión, funcionamiento y aplicación.

Al crear este módulo de aprendizaje ayudará a los estudiantes de la Universidad Internacional del Ecuador sede Guayaquil a conocer y detectar falla en el sistema de alumbrado del vehículo, de una manera rápida y efectiva conociendo de primera mano todo el funcionamiento del sistema eléctrico de alumbrado y accesorios del vehículo marca Chevrolet Sail 1.6 cumpliendo así el mejoramiento de la educación técnica en todos sus niveles.

1.2 Ubicación del problema

El trabajo se desarrolló en la ciudad de Guayaquil, en la Facultad de Ingeniería de Mecánica Automotriz de la Universidad Internacional del Ecuador, extensión Guayaquil en la dirección Rocafuerte 520 y Tomás Martínez.

Figura 1. Ubicación geográfica de la Universidad Internacional Sede Guayaquil



Fuente: <https://www.google.com.ec/maps/>

1.3. Formulación del problema

¿Realmente es necesaria la construcción de un banco de pruebas del sistema eléctrico de alumbrado y accesorios del Chevrolet Sail 1.6?

1.4. Sistematización del problema

¿Podemos dividir el sistema eléctrico en secciones?

¿Cómo se realizarán las fallas en las secciones del sistema eléctrico?

¿Cómo se podrán realizar las conexiones para que sean realizadas por el estudiante?

1.5. Objetivos de la investigación

1.5.1. Objetivo general

Realizar la construcción e implementación de un banco de prácticas del sistema de alumbrado y accesorios eléctricos de un vehículo marca Chevrolet modelo Sail 1.6

1.5.2. Objetivos específicos

- ✓ Construir la estructura del banco

- ✓ Dimensionar la fuente de voltaje del sistema.
- ✓ Realizar la colocación de partes originales del auto en la maqueta.
- ✓ Instalar los puntos de conexión del banco
- ✓ Elaborar la documentación referente a las prácticas.

1.6. Alcance

El alcance de este proyecto propone al estudiante, dimensionar las protecciones al circuito que desee implementar, fortaleciendo los conocimientos eléctricos y electrónicos adquiridos durante su etapa de preparación profesional.

1.7. Justificación e importancia de la investigación

El alumbrado del vehículo es uno de los elementos fundamentales en la seguridad activa, por lo que su mantenimiento debe ser realizado con cuidado. La mayoría de los conductores desconocen este hecho lo que se puede apreciar en la ciudad un sinnúmero de modificaciones a las luces por que provoca malestar al conductor frontal.

A 90 kilómetros por hora un coche recorre 25 metros al segundo, por lo que ver un obstáculo con medio segundo de retraso puede resultar letal.

Es necesario que exista un banco de pruebas que permita al estudiante tener una idea clara y precisa del funcionamiento, conexiones y variables que tienen los sistemas eléctricos. De esta manera se podrá comprobar mediante

mediciones y cálculos los dimensionamientos de los fusibles, cables y tipo de terminales que se necesita para cada carga.

El trabajo que se realizó fue bajo las recomendaciones y estatutos de la Chevrolet los cuales fueron tomados desde el manual técnico del mismo.

1.8. Hipótesis

Construir e implementar un banco de aprendizaje del sistema eléctrico de iluminación y accesorios de un Chevrolet Sail 1.6 2012.

1.8.1 Variables de hipótesis

Variable independiente: Sistema eléctrico de iluminación y accesorios del Chevrolet Sail 1.6 2012

Variable dependiente: Banco de pruebas

1.8.2. Operacionalización de variables

Tabla.1 Operacionalización de variables dependiente e independiente de la investigación.

Variable	Tipo de Variable	Dimensión	Indicadores
Sistema electronico	Independiente	Adquisicion de elementos electricos	70%
		Diseno y elaboracion circuitos electronicos	30%
Banco de pruebas	Dependiente	Diseñar el manual al docente	60%
		Construir la hoja de practicas al estudiante	40%

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades

Al considerar realizar pruebas, mediciones y simulaciones en el banco de pruebas, es necesario conocer los conceptos utilizados en la electricidad, los cuales son descritos a continuación:

Voltaje: Es una magnitud física con la cual se mide la tensión eléctrica o diferencia de potencial entre dos puntos o sobre dos cargas eléctricas. La unidad utilizada para la medición del voltaje es el Voltio (V).

Corriente: Se genera al existir un movimiento de carga o electrones entre dos puntos de diferente potencial eléctrico o tensión eléctrica. La unidad utilizada para la medición de corriente es el Amperio (A).

Carga eléctrica: Es una propiedad eléctrica que permite cuantificar las pérdidas o ganancias de electrones en un determinado elemento. La unidad utilizada para la medición de la carga eléctrica es el Coulomb (C).

Potencia eléctrica: Es la energía total que se transmite a través del sistema eléctrico. La unidad utilizada para la medición de la potencia eléctrica es el Watt (W).

2.2 Tipos de componentes del sistema eléctrico

El sistema eléctrico de un vehículo consta de tres componentes principales que permiten el funcionamiento de otros subsistemas y accesorios eléctricos que trabajan en forma simultánea e independientemente. Los componentes mencionados corresponden a:

- ✓ Fuente de Energía
- ✓ Conductor o medio de transmisión de energía.
- ✓ Receptor.

2.2.1 Fuente de energía

En vehículos livianos, es comúnmente utilizada una batería de 12V como fuente de alimentación al sistema eléctrico; este componente posee dos terminales de energía, el primero corresponde al terminal positivo (+) que es el terminal de salida de corriente y el segundo corresponde al terminal (-) o de recepción de corriente.

2.2.2 Medio de transmisión de energía

Es el medio por el cual se transmite la energía de la fuente hacia los diferentes subsistemas eléctricos y accesorios, generalmente es utilizado alambre de cobre recubierto.

2.2.3 Receptor

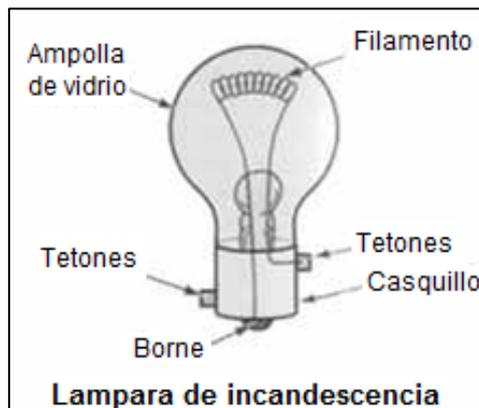
Son los componentes que consumen la energía del sistema, transformando la energía eléctrica en otro tipo de energía.

2.3. Sistema de alumbrado.

La misión del alumbrado es iluminar durante la noche el camino que recorre el vehículo y señalar su posición. Para realizar esta misión dispone de faros y pilotos.

Para poder conseguir esta iluminación es necesario transformar la energía eléctrica en luminosa la cual se consigue al haber un flujo de corriente a través de un filamento generalmente de wolframio, que al llegar a una temperatura de 2.800°C desprende luz. Este filamento está dentro de una ampolla de vidrio hecho al vacío y rellenado con algún gas inerte como el argón.

Figura 2. Componentes de lámpara de incandescencia



Fuente: Libro, Técnicas del automóvil

Editado por: Gabriel Criollo

2.3.1. Los faros

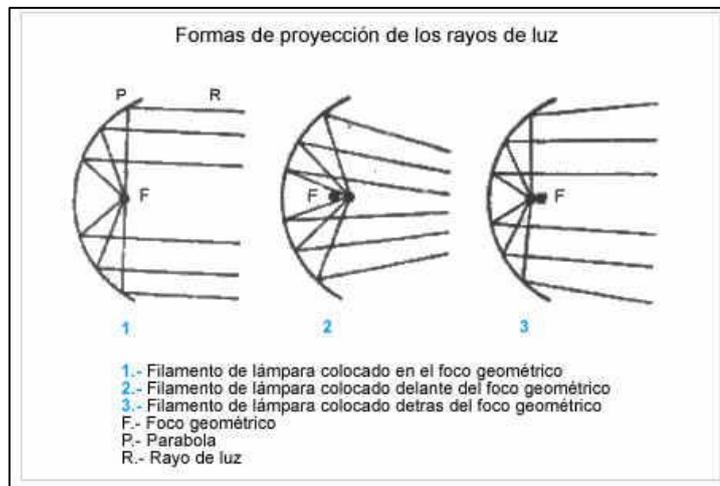
Para iluminar el camino por el cual ha de circular el vehículo se emplean los faros, en número de dos generalmente, que se sitúan uno a cada lado del coche, en la parte delantera, situados en la chapa de la carrocería. Están

formados por la cazoleta que se ajusta a la carrocería, dentro de la cual va alojada y sujeta a ella un reflector con un cristal en la parte delantera. En este reflector se sujeta el portalámparas de manera que la lámpara quede en su interior. De este modo la luz reflejada por el reflector cuya cara interna está cubierta de la fina cara de cromo o aluminio, tiene un mayor alcance.

El filamento de la lámpara debe coincidir con el foco geométrico de la parábola que forma el reflector. De esta manera, los rayos de luz que despiden el filamento al ponerse incandescente son devueltos por el reflector a modo que todos ellos forman un haz de luz que sale en paralelo al suelo.

Si el filamento se coloca más atrás del foco geométrico de la parábola, los haces de luz salen divergentes, y si se coloca más adelante salen en convergencia.

Figura 3. Formas de proyección de los rayos de luz

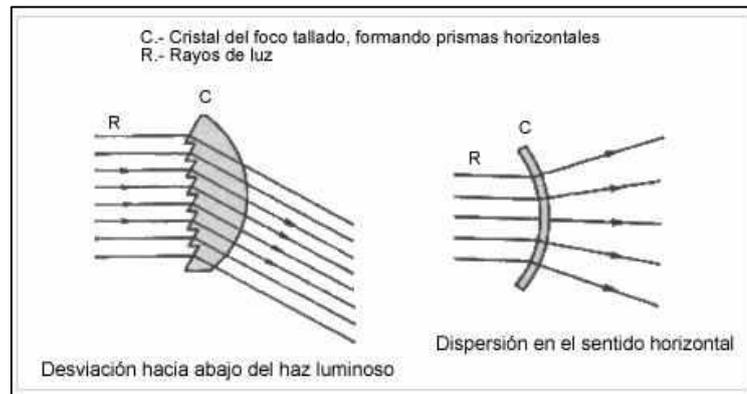


Fuente: Libro, Técnicas del automóvil

Editado por: Gabriel Criollo

El cristal del reflector suele ir tallado de tal forma que consigue un desviación hacia abajo y una dispersión del haz luminoso en el sentido horizontal.

Figura 4. Impacto del cristal tallado



Fuente: Libro, Técnicas del automóvil

Editado por: Gabriel Criollo

Estas lámparas de dos filamentos suelen tener una potencia eléctrica de 45w en el filamento de carretera y 40w en el de cruce. Para su sujeción al portalámparas llevan unas lengüetas en el fondo del casquillo que al mismo tiempo hacen de bornes de conexión.

Las lámparas halógenas son el tipo más común de luces que podemos encontrar en los automóviles en todos los tipos de alumbrado delanteros: luces de día, posición, cruce, carretera y antiniebla. Se trata de una bombilla normal pero en la cual la incandescencia del filamento se produce en el entorno de un gas noble, normalmente yodo.

De esta forma, el yodo ayuda a que la luz sea más brillante, consiguiendo un mayor contraste de los objetos por la noche, y que la duración de la bombilla sea mucho mayor. Aproximadamente unas 350 o 400 horas.

Son relativamente económicas, dependiendo del tipo, potencia o fabricante. Además, son fáciles de cambiar por uno mismo cuando se funden.

La luz de las lámparas de xenón se crea de una forma completamente diferente a las halógenas. Se genera gracias a un arco voltaico de aproximadamente 30.000 voltios que se produce entre dos electrodos de tungsteno situados dentro de una cámara de vidrio.

Esta cámara contiene en su interior el propio gas xenón mezclado con otras sales de metales halogenadas. En función de la composición química de la mezcla, el color de la luz será más o menos azulado. A excepción de los modelos con acabados básicos, la mayoría suelen equipar faros de xenón al menos en las luces de cruce ya que son las más utilizadas en el día a día.

Si las comparamos con las halógenas, las lámparas de xenón iluminan hasta tres veces más con la mitad de consumo de energía. También la visibilidad es mejor ya que la luz es mucho más similar a la solar y los objetos aparecen mejor iluminados.

Duran entre tres y cuatro veces más que una lámpara halógena (unas 1.500 horas) aunque debido a los altos voltajes con los que funcionan, su cambio debe realizarlo personal cualificado.

Las lámparas de LED (light-emitting diode) han sido las últimas en llegar a los vehículos, al menos en lo que se refiere a la iluminación delantera ya que desde hace años ya se podía observar su utilización en los intermitentes y las luces de freno.

El faro, en vez de estar formado por un punto de luz y un reflector, se construye mediante el uso múltiple de leds ya que cada uno de ellos puede ser dirigido individualmente para crear la iluminación allá donde lo consideremos necesario.

Comparadas con las otras luces, las halógenas y las de xenón, las luces de leds son prácticamente para toda la vida ya que duran hasta 100.000 horas, lo que supone aproximadamente unos 20 años de uso habitual. Además, su consumo es muy bajo ya que son muy eficientes: solo se pierde entre un 10% y un 20% del total de su energía en forma de calor.

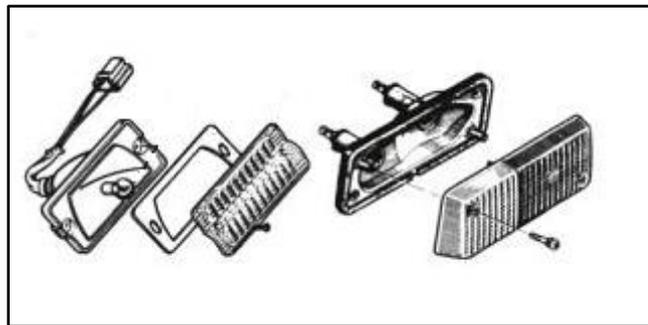
2.3.2. Luces de posición

Son las que determinan la posición del vehículo, para ello disponen de unos pilotos: dos delanteros y dos traseros.

Estas luces se utilizan para circular por la ciudad, en la que no hace falta iluminación, y para dejar estacionado el vehículo en un lugar en que la iluminación

sea deficiente. Los pilotos están constituidos por un portalámparas que se sujeta a la carrocería del vehículo, dentro del cual se coloca la lámpara. Estas lámparas quedan tapadas por un cristal que se sujeta al portalámparas por unos tornillos. El cristal es rojo en los pilotos traseros y blancos o amarillo en los delanteros.

Figura 5. Componentes de luces de posición



Fuente: Libro, Técnicas del automóvil

Editado por: Gabriel Criollo

La potencia eléctrica de estas lámparas es de 4 a 5w. Las luces traseras de posición deben estar encendidas, cualquier que sea la luz delantera que esté funcionando. Con las luces de posición se combina un piloto trasero de iluminación de la matrícula y la luz de iluminación del cuadro de instrumento. Además de estas luces, hay en el tablero y a la vista del conductor otros pilotos, llamados testigos, que indican la clase de alumbrado que está funcionando.

2.3.3. Luces de Stop y marcha atrás

La luz de stop es una luz roja colocada en los pilotos traseros del vehículo, que indica, cuando se enciende, que se va a para o reducir la marcha. En la mayoría de las instalaciones va en el mismo piloto de posición, que suele llevar lámparas de doble filamento. El filamento para la luz de stop es más fuerte y suele ser de 18 a 20w. Esta luz se enciende cuando el conductor pisa el pedal del freno.

Figura 6. Luces de Stop



Autor: Gabriel Criollo

La luz de marcha atrás, está situada en la parte posterior del vehículo y destinada a advertir a los demás usuarios de la vía que el vehículo va o está a punto de ir marcha atrás.

Figura 7. Luces de marcha atrás



Autor: Gabriel Criollo

Esta luz debe ser de color blanco y sólo debe poder encenderse cuando se accione la marcha atrás a través de un interruptor que se manda con la palanca de cambio de velocidades en posición de marcha atrás.

2.3.4. Luces antiniebla

La misión de estos faros es producir un alumbrado más bajo y cercano que el de la luz de cruce. Deberán colocarse siempre en número de dos y a 40 cm,

como máximo, de los bordes del costado del coche. Están provistos de un vidrio amarillo estriado que limita al máximo el deslumbramiento.

Su misión es la iluminar hasta unos 10 m por delante del vehículo, con una luz muy baja, para conseguir mayor visibilidad en los casos de niebla.

Figura 8. Luces antiniebla



Autor: Gabriel Criollo

En la utilización de estos faros, algunas reglamentaciones oficiales exigen que su encendido sea independiente a la de la luz de cruce o carretera y no pueden lucir más que con la luz de posición, debiendo apagarse cuando se pase a cruce o carretera.

2.3.5. Luz interior

Tiene como misión iluminar el interior del vehículo cuando sea necesario. Generalmente se combina el mando de esta luz para que se pueda efectuar con un interruptor situado en el tablero o en la misma lámpara, o con unos pulsadores colocado es las puertas los cuales se cierran al abrirse las puertas.

Figura 9. Faro Luz Interior



Autor: Gabriel Criollo

2.4. Sistema de intermitencia

Aunque las luces de freno y marcha atrás pudieran considerarse incluidas en el circuito de maniobra, se ha dado en llamar así solamente al circuito de luces intermitentes que funcionan cuando el vehículo va a realizar un cambio de dirección, adelantamiento, detención, etc.

Tanto las luces intermitentes delanteras, como las traseras, se ubican en los mismos pilotos de situación, en los cuales se destina un espacio a esta luz, tapada con un cristal transparente que reglamentariamente debe ser de color ámbar. Algunas veces se disponen también luces intermitentes en ambos laterales del vehículo, situadas en pequeños pilotos colocados en las aletas delanteras.

Figura 10. Luces de intermitencia



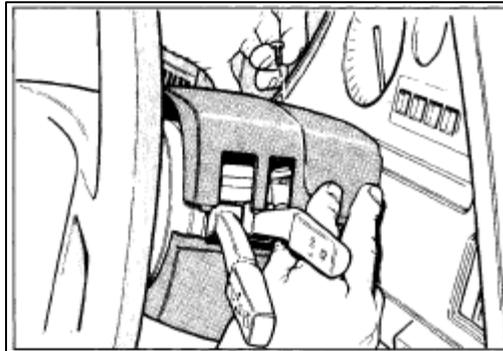
Autor: Gabriel Criollo

Las señales intermitentes son producidas por el destello periódico de unas lámparas, que indican a los demás usuarios de la vía pública la intención de cambio de dirección, detención del vehículo, etc. Estas luces son accionadas por medio de un conmutador dispuesto generalmente en la columna de la dirección, de manera que el conductor pueda manejarlo sin necesidad de soltar las manos del volante. Las centrales de intermitencia son capaces de producir de 40 a 90 destellos por minuto, lo cual se consigue por medio de un ruptor automático que funciona de manera electromagnética o termostática y se pone en marcha cuando se acciona el conmutador

En cuanto se refiere a la implantación en el vehículo de los componentes del circuito de intermitencias, la central puede ir situada en cualquier lugar debajo del salpicadero, aunque lo general es que vaya montada en la llamada «platina de servicios», que como ya veremos, agrupa una serie de componentes eléctricos y constituye el verdadero corazón de la instalación eléctrica.

El conmutador de intermitencias, por el contrario, ha de situarse necesariamente cerca del volante de la dirección, para que el conductor pueda accionarlo sin soltar las manos del mismo (al igual que ocurre con el mando de luces). En la Fig. 12.2 puede verse este conmutador montado sobre la caña de la dirección y al lado del mando de luces. La palanca de mando puede ocupar dos posiciones además de la de reposo (la que ocupa en la figura), a las que puede llegar cuando es accionada por el conductor. La vuelta a su posición de reposo se consigue de forma automática por medio de un dispositivo accionado por el eje de la dirección, que es movido por el volante. Cuando éste vuelve a su posición de línea recta después de un giro, el eje del volante arrastra consigo una ruedecilla que está en contacto con él y que a su vez hace retornar a la palanca del conmutador de intermitencias a su posición de reposo.

Figura 11. Control de luces



Fuente: Libro, Técnicas del automóvil

Editado por: Gabriel Criollo

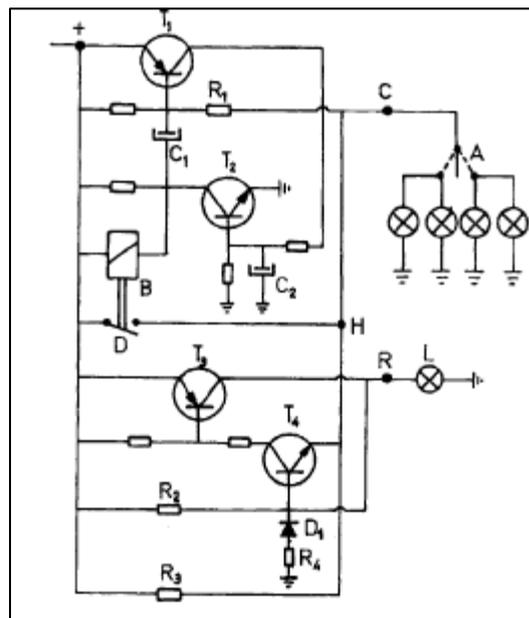
El parpadeo de las luces de intermitencias puede conseguirse también por medios electrónicos, lo que resulta más racional que el empleo de centrales del tipo electromagnético o termostático, en las que se encomienda esta función a la dilatación y contracción de un hilo conductor.

El circuito electrónico más adecuado para realizar las maniobras periódicas de conexión y desconexión es el *multivibrador*, aunque dado el valor relativamente alto de las corrientes a gobernar por los transistores (las de alimentación de las lámparas), se recurre a la ayuda de relés para conmutar estos valores de corrientes.

En la Fig. 12 se ha representado esquemáticamente un circuito multivibrador para intermitencias. Cuando el conmutador de intermitencias *A* se encuentra en su posición de reposo, *T1* no conduce y, en consecuencia, tampoco lo hace *T2*. Al pasar el conmutador a cualquiera de las posiciones de marcha, la base de *T1* queda puesta a masa a través de la resistencia *R1*, conmutador *A* y lámparas de intermitencias de uno de los costados del vehículo.

En estas condiciones conduce $T1$ y su tensión de colector queda aplicada a la base de $T2$ polarizándolo y logrando su paso al estado de conducción. Entonces queda alimentada la bobina del relé B a través del circuito colector-emisor de $T2$, provocando el cierre de los contactos D , a través de los cuales pasa la corriente hasta el borne e (por H), desde donde llega a las lámparas de intermitencia a través del conmutador A , encendiéndose las mismas.

Figura 12. Circuito de intermitencia



Fuente: Libro, Técnicas del automóvil

Editado por: Gabriel Criollo

Mientras tanto, la conducción de $T1$ provoca la carga del condensador e l' Pasados unos instantes, el condensador queda cargado aplicando una tensión positiva a la base de $T1$ (que de otra parte también la recibe a través de H), con lo que éste cambia su estado de conducción por el de bloqueo. En estas condiciones, $T2$ sigue conduciendo hasta que se descarga e2 (que se había cargado durante el tiempo de conducción de $T1$). Finalizada esta descarga, $T2$ cambia su estado de conducción por el de bloqueo, quedando interrumpida la corriente en la bobina del relé B , cuyos contactos se abren cortando la corriente

de alimentación de las lámparas de intermitencias (que llegaba al conmutador desde H) que, por tanto, se apagan. En este instante están bloqueados $T1$ y $T2$ Y no llega corriente a los pilotos.

Estando $T1$ y $T2$ bloqueados, se produce la descarga del condensador e' finalizada la cual, la base de $T1$ queda puesta a masa otra vez, iniciándose un nuevo ciclo como ya se explicó.

De otra parte, estando el conmutador A en una de las posiciones de funcionamiento, el transistor $T4$ conduce, pues su base está polarizada a través de $R2$ y el emisor queda puesto a masa a través de H , conmutador A y lámparas de intermitencias. En este caso, también conduce $T3$, puesto que su base se pone a masa a través del circuito colector-emisor de $T4$, con lo cual, la lámpara L testigo del funcionamiento de las intermitencias, está luciendo. Esto ocurre mientras los contactos D del relé estén abiertos, pues cuando se cierran, en el punto H hay una tensión positiva (aplicada al emisor de $T4$) que impide la conducción de $T4$, pasando al estado de bloqueo, lo que provoca asimismo el bloqueo de $T3$ y, en consecuencia, el apagado de la lámpara L , que solamente se enciende cuando conduce el transistor $T3$, a cuyo circuito emisor-colector está conectada.

Por tanto, mediante este circuito electrónico se obtiene el parpadeo intermitente de las lámparas de intermitencias, que es acusado también por el testigo L situado en el tablero de instrumentos.

Cuando se produce un fallo en el circuito (por ejemplo al fundirse una de las lámparas), aumenta la resistencia de este circuito, con lo cual, el divisor de

tensión formado por la resistencia $R3$ y la propia de las lámparas de intermitencias, hace aumentar la tensión positiva aplicada al colector de $T4$ bloqueándole, con lo que de inmediato deja de conducir $T3$ y la lámpara testigo L permanece apagada constantemente, avisando al conductor de que existe una anomalía.

En el esquema de la figura se han representado, además, una serie de resistencias cuya función es la de equilibrar los circuitos electrónicos. De entre todas ellas destacaremos $R2$ y $R4$, que junto con el diodo D mantiene la base de $T4$ a potencial fijo.

2.4.1. El claxon

La bocina debe poder ser oída a una distancia mínima de cien metros. No debe producir un sonido estridente ni demasiado agudo. Las sirenas, silbatos y trompas de varios sonidos sucesivos, están reservadas para ciertos vehículos oficiales y, por consiguiente, prohibidas en los vehículos particulares.

Figura 13. Claxon



Autor: Gabriel Criollo

Prácticamente en todas las bocinas el sonido se produce por las vibraciones a frecuencia audible de una membrana de acero, que hace resonar el aire confinado en un pabellón acústico.

Existe una disposición regulada en el Código de la circulación, que obliga a todo vehículo a llevar un medio de producir un sonido audible de aviso para los casos de necesidad, lo que se logra mediante el empleo de la bocina eléctrica o claxon, cuyo sonido está debidamente reglamentado en el Código.

La bocina debe poder ser oída a una distancia mínima de cien metros. No debe producir un sonido estridente ni demasiado agudo. Las sirenas, silbatos y trompas de varios sonidos sucesivos, están reservadas para ciertos servicios oficiales y, por consiguiente, prohibidas en los vehículos particulares. Las bocinas utilizadas en éstos son homologadas por la Administración a través del propio fabricante.

Aunque este elemento no está comprendido en el circuito de maniobras, suele incluirse en él, ya que antiguamente estaba establecido que las maniobras de marcha atrás del vehículo, fuesen avisadas mediante toques cortos y repetidos de claxon. Prácticamente en todas las bocinas, el sonido se produce por las vibraciones a frecuencia audible de una membrana de acero, que hace resonar el aire confinado en un pabellón acústico.

2.5. Mecanismos eléctricos

2.5.1. Limpiaparabrisas

Circulando con un vehículo en tiempo lluvioso, el agua que cae sobre el parabrisas dificulta la visión del conductor, por lo que se hace necesario retirarla de esta zona, para lo cual se utiliza el limpiaparabrisas, que está constituido por un pequeño motor eléctrico y una transmisión mecánica, que pasa el movimiento del motor a unas rasquetas o escobillas que se desplazan por delante del parabrisas, quitando el agua que en él se deposita. El movimiento de rotación del motor es transformado en otro vaivén de las escobillas por medio de un conjunto de piñones y timonería.

Según la forma de transmitir el movimiento del motor a los ejes-brazos raquetas, se destaca dos modelos:

Transmisión por biela-manivela, Este sistema consiste en transformar el movimiento circular del eje motor, en movimiento alternativo de vaivén y transmitirlo a los ejes-brazos raquetas por medio de un conjunto de bielas y manivelas.

Transmisión por cable flexible, En este sistema, el movimiento circular del eje motor es transformada en el interior del soporte motor, en movimiento alternativo de vaivén por la biela de accionamiento y transmitida a los ejes-brazos raquetas por medio del cable flexible.

Los componentes principales del limpiaparabrisas son:

Motor.- En la actualidad todos los motores limpiaparabrisas disponen de dos velocidades, lenta y rápida, esta última, se obtiene alimentando el colector mediante una tercera escobilla desfasada de las otras dos. El motor está constituido por los siguientes subconjuntos:

Carcasa o inductor. A través de este componente se cierra el campo magnético del motor. Está formado por la carcasa propiamente dicha, en la que se han incorporado las siguientes piezas:

- ✓ Un conjunto inductor, formado por dos imanes permanentes de tipo cerámico, adheridos al interior de la carcasa.

- ✓ Un tope de material termoplástico, que sirve de apoyo axial al eje del inducido.

Rotor o inducido. Está constituido por un eje de acero con los elementos siguientes:

- ✓ Un paquete de láminas ranuradas, en las que se alojan los arrollamientos inducidos.

- ✓ Un colector, al que se conectan los arrollamientos inducidos y sobre el que rozan las escobillas. En el extremo del eje se encuentra tallado el husillo sinfín, para el accionamiento de la rueda reductora de velocidad.

Soporte motor.- Es una pieza de aluminio obtenida mediante fundición inyectada, se acopla a la carcasa por medio de un rebaje circular exterior y dispone de tres apoyos con taladros roscados, para su fijación al vehículo o a la placa soporte del mecanismo de transmisión. El soporte motor difiere principalmente de un limpiaparabrisas a otro en su forma, según sea el sistema de transmisión de movimiento empleado.

Incorpora los siguientes elementos:

- ✓ Un portaescobillas moldeado en material termoestable, sujeto por rebordecados al soporte motor, en él se aloja tres escobillas y los muelles que las presionan sobre el colector.

- ✓ Tres o cuatro casquillos sinterizados; dos de ellos alojan al eje inducido y unidos al eje de la rueda reductora de velocidad.

- ✓ Una guía de material termoplástico, por la que se desliza la cabeza del cable flexible, en el sistema de transmisión del mismo nombre.

Rueda reductora.- Esta moldeada en material termoplástico de bajo coeficiente de fricción y constituye junto con el husillo sinfín del inducido, el sistema reductor de velocidad. Los tipos de ruedas reductoras, varían en la forma de accionar el conmutador de parada automática y por la disposición del acoplamiento para la manivela de accionamiento.

Conmutador de parada automática.- Está constituido por una base de material termoplástico, en la que por una de las caras van fijos los cables de conexión del limpiaparabrisas, y por la otra, los contactos del mecanismo de parada automática.

En el conmutador para el sistema de transmisión por cable flexible, los contactos son accionados por medio de un empujador, que recibe movimiento del realce incorporado en la parte inferior de la rueda dentada reductora. Es una tapa de plástico que cubre las conexiones de los cables y se fija al soporte motor, con los mismos tornillos que sujetan el conmutador de parada automática.

En el sistema de cable flexible, es una tapa metálica que cierra el compartimiento de la biela de accionamiento del soporte motor.

Pitón roscado completo.- Este elemento realiza el ajuste del juego axial del inducido. El contacto con el extremo del eje se efectúa mediante una bola, siendo así menores las pérdidas por rozamiento. En la mayoría de los casos el ajuste es automático, por medio de un muelle de torsión sujeto por un extremo al pitón roscado, y por el otro, forma una patilla que se aloja en una de las ranuras del soporte motor.

Figura 14. Limpiaparabrisas



Autor: Gabriel Criollo

En la actualidad existen varios tipos de limpiaparabrisas como el de encendido automático, el cual, a través de un sensor, detecta el agua en el parabrisas y este activa el movimiento del limpiaparabrisas controlando su velocidad dependiendo de la cantidad de agua acumulada en el parabrisas.¹

2.5.2. Lavaparabrisas

El sistema de lavado de parabrisas consiste en enviar un chorro de agua contra el parabrisas al mismo tiempo se hacen mover las rasquetas. Ello puede conseguirse con una simple bomba que accione el conductor por su pie izquierdo y que recoja el agua de un depósito para hacerla salir por unos surtidores situados en el capó delantero, frente al cristal del parabrisas.

¹ Manual del automóvil. M. Arias-Paz. Editorial Pueblo y Educación. 1978.

Figura 15. Lavaparabrisas



Autor: Gabriel Criollo

2.5.3. Limpia-Lava lunetas y Limpia-Lava proyectores

El mecanismo del limpia-luneta trasero es similar al de los limpiaparabrisas, con la variante de que aquí no es precisa más que una sola rasqueta que toma movimiento generalmente del propio motor eléctrico directamente, el cual va fijado al portón trasero.

El dispositivo limpia-lava faros tiene la función de limpiar el cristal de los faros de las salpicaduras de barro que proyectan sobre los vehículos que circulan por delante, para que no se vea reducida la luz proyectada. Para ello se dispone un pequeño motor eléctrico y su correspondiente rasqueta ro delante de cada faro, complementado con un surtidor conectado a la bomba del faro, que proyecta el chorro contra el cristal del faro con la debida orientación.

2.5.4. Bloqueo eléctrico de las cerraduras de puertas

Dentro de la gran variedad de los mecanismos eléctricos que equipan a los automóviles modernos, se ha impuesto el uso de las cerraduras electromagnéticas de las puertas, que permiten efectuar el bloqueo de cierre o apertura de las mismas a partir de una sola de las puertas delanteras, girando la cerradura con la llave correspondiente. Igualmente puede lograrse este resultado

desde el interior del vehículo, accionado un interruptor situado en el tablero de mandos. En algunos casos, el circuito eléctrico de este mecanismo va unido a un dispositivo de seguridad (contactor de inercia) que desenchava automáticamente las cuatro puertas si se produce un choque del vehículo a más de 15 km/h.

Figura 16. Seguro Eléctrico de puertas



Autor: Gabriel Criollo

La corriente que alimenta a las bobinas 5 o 6 se hace llegar a ellas mediante el conmutador, que es activado por la propia llave de la cerradura. Si esta se gira hacia un lado, el conmutador envía corriente hacia la bobina 5; girando la llave en sentido contrario, se envía la corriente a la bobina 6. Al mismo tiempo, desde este conmutador se hace llegar la corriente a los dispuestos en el resto de las puertas del vehículo, produciéndose simultáneamente el enclavamiento o desclavamiento de todas las puertas. La misma acción puede lograrse mediante el interruptor dispuesto en el tablero de instrumentos.

2.5.5. Sistema eléctrico de elevalunas

El sistema de accionamiento de la lunas de puertas puede conseguirse por medio de sistemas eléctricos; para ello se dispone de un pequeño motor parecido al de los limpiaparabrisas que va fijado en el interior del panel de la puerta y dotado de un dispositivo de protección contra sobrecarga, lo

que desconecta automáticamente si se produce una resistencia excesiva en el movimiento de las lunas de puertas, antes de que se dañe la unidad.

Figura 17. Sistema elevallunas



Autor: Gabriel Criollo

2.6. Sensores de paqueo

Los sensores de parqueo son utilizados para alertar al conductor que se está aproximando a un objeto desde la parte trasera del vehículo. Esto sirve al momento de estacionarse. Su principio de funcionamiento es de un sonar el cual mediante ondas electromagnéticas, detecta los objetos por el efecto Doppler que produce, a mayor intensidad de retorno, más cerca el objeto.

Estos sensores tienen un alcance de hasta 2 metros.

Figura 18. Sensor de parqueo



Autor: Gabriel Criollo

2.7. Alarma anti-robo

Las alarmas antirrobo cuentan con un módulo el cual activa el sistema. Este se instala al sistema eléctrico del vehículo para poder controlar el sistema de inyección de combustible, cuando la alarma esta activada la bomba de combustible está bloqueada lo que provocara que el vehículo no circule muchos metros. Adicional consta de una sirena la cual emite su sonido cuando se abren las puertas o se da un golpe al vehículo. Para el sensado del golpe tiene un módulo de vibración el cual detecta las vibraciones fuertes durante unos segundos, si estas vibraciones se mantienen, se activa la sirena.

CAPÍTULO III

IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS

3.1 Instalación de vinil

En la siguiente figura 19 podemos observar la instalación del vinil, Para la instalación del vinil se lo realizo esparciendo abundante agua jabonosa y colocando de poco a poco el vinil al acrílico.

Figura 19. Instalación del vinil



Autor: Gabriel Criollo

Luego como se muestra en la siguiente figura 20 se procede a colocar un vinil mate protector para evitar que se raye el diseño.

Figura 20. Instalación del vinil protector



Autor: Gabriel Criollo

3.2. Instalación de componentes

Una vez que ya teníamos nuestro vinil pegado al acrílico procedimos a colocarlo en la maqueta, para poder seguir con nuestro proyecto véase en la figura 21.

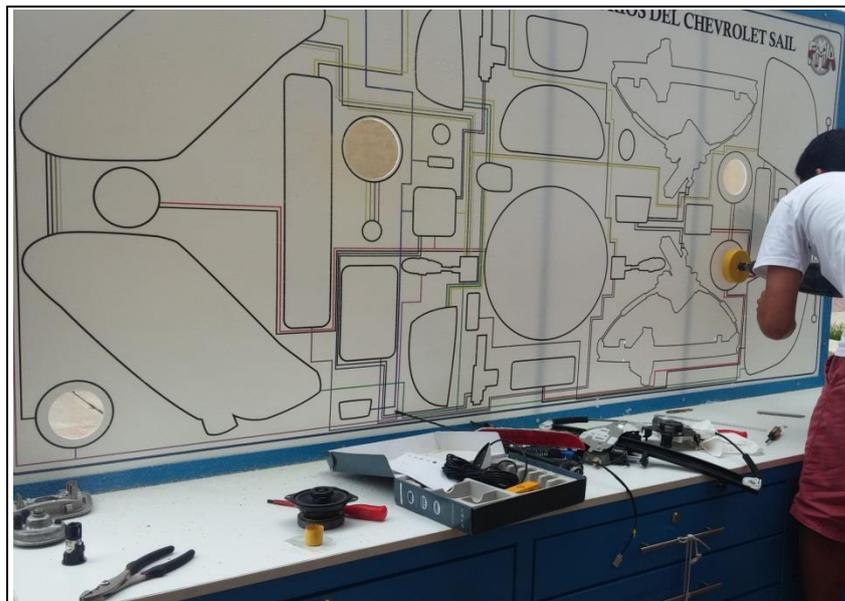
Figura 21. Colocación del acrílico en la maqueta



Autor: Gabriel Criollo

Como se muestra en la figura 22 se realizaron también las respectivas perforaciones en el acrílico para poder realizar la instalación de cada uno de los componentes

Figura 22. Perforaciones en el acrílico



Autor: Gabriel Criollo

3.2.1. Instalación de faros

Como se muestra en la figura 23 para la instalación de faros se utilizó pernos largos que sujeten bien al faro y unos pequeños ganchos que sirvan como base de los mismos quedando fijamente en la estructura.

Figura 23. Colocación de los faros



Autor: Gabriel Criollo

3.2.2. Instalación de antiniebla

Para la instalación de los faros antiniebla se realizaron perforación del tamaño de los mismos para que queden empotrados los faros. Para realizar las perforación se utilizó sacabocado de 4 pulgadas.

Figura 24. Colocación de los faros antiniebla



Autor: Gabriel Criollo

3.2.3. Instalación de la bocina

Se realizó la instalación del claxon haciendo una perforación con el sacabocado. Luego se comprobó que la bocina encaje en el hueco realizado y se lo aseguró.

Figura 25. Colocación del claxon

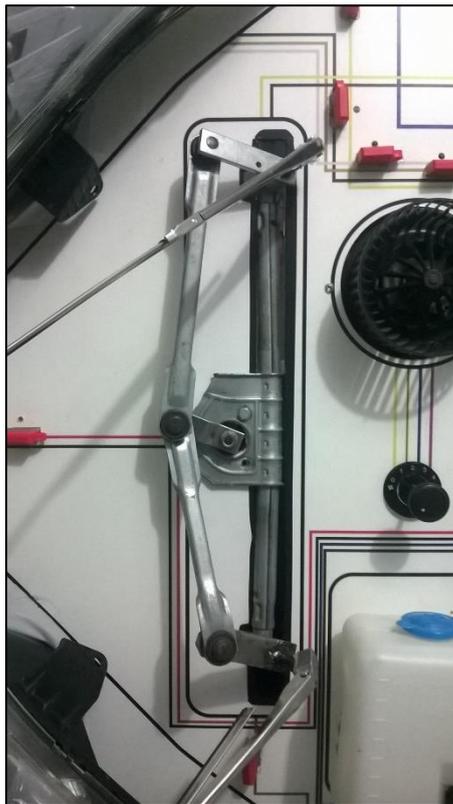


Autor: Gabriel Criollo

3.2.4. Instalación de sistema limpiaparabrisas

Con ayuda de una pequeña amoladora, se realizó la perforación de un hueco para que el sistema limpiaparabrisas encaje correctamente y que no exista trabamiento en su funcionamiento.

Figura 26. Colocación de los limpiaparabrisas



Autor: Gabriel Criollo

3.2.5. Instalación de la volante

Se requirió realizar 4 perforaciones para sujetar el volante al acrílico con pernos pasantes. Este se lo instalo debido a que aquí se encuentra el switch del claxon.

Figura 27. Colocación del volante

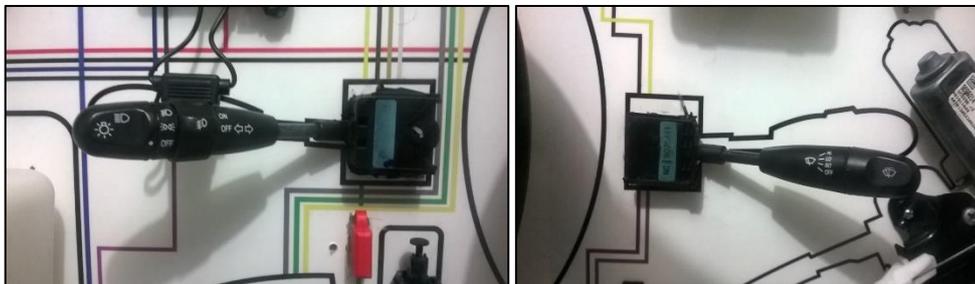


Autor: Gabriel Criollo

3.2.6. Instalación de palancas de accionamiento

Se realizaron huecos a la medida de las palancas de accionamiento, se colocaron las mismas bajo presión para evitar que se muevan.

Figura 28. Colocación de las palancas de activación



Autor: Gabriel Criollo

3.2.7. Instalación de trompo de freno

Se realiza dos pequeños agujeros para pasar una abrazadera y sujetar el trompo de stop.

Figura 29. Colocación del trompo del freno



Autor: Gabriel Criollo

3.2.8. Instalación de switch de retro

Se realiza una perforación para colocar un switch y simular el sensor de retro.

Figura 30. Colocación de switch de retro



Autor: Gabriel Criollo

3.2.9. Instalación de espejos retrovisores

Se procede a quitar las bases que sujetan los retrovisores a las puertas del vehículo para colocar los mismos sobre el acrílico de nuestro banco.

Figura 31. Colocación de los espejos retrovisores



Autor: Gabriel Criollo

3.2.10. Instalación del sistema elevavidrios

Se instala el sistema elevavidrios de lado derecho con pernos pasantes hacia el acrílico.

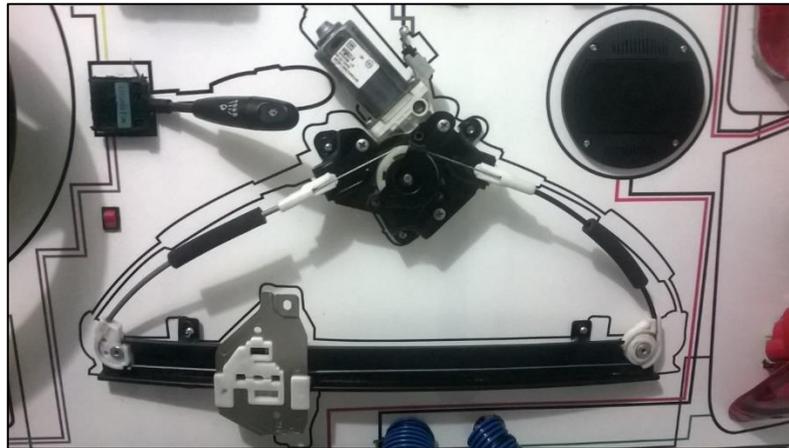
Figura 32. Colocación del elevavidrio derecho



Autor: Gabriel Criollo

Se instala el sistema elevavidrios de lado izquierdo con pernos pasantes hacia el acrílico.

Figura 33. Colocación del elevavidrio izquierdo



Autor: Gabriel Criollo

3.2.11. Instalación de la radio

Se instala una radio con pantalla haciendo un boquete del tamaño de la misma y en la parte posterior de la radio se coloca un pie de amigo para que soporte el peso del radio.

Figura 34. Colocación de la radio



Autor: Gabriel Criollo

3.2.12 Instalación del tablero de instrumento

Se realiza una perforación del tamaño del tablero para empotrar dicho ítem al acrílico.

Figura 35. Colocación del panel de instrumentos



Autor: Gabriel Criollo

3.2.13 Instalación de luz salón

Para la instalación de la luz de salón fue necesario realizar un hueco para que dicho ítem quede empotrado en la maqueta.

Figura 36. Colocación de la luz salón



Autor: Gabriel Criollo

3.2.14. Instalación de luces posteriores

Se realiza la perforación de huecos para emperrar las luces posteriores y realizar las conexiones eléctricas del mismo.

Figura 37. Colocación de faros traseros

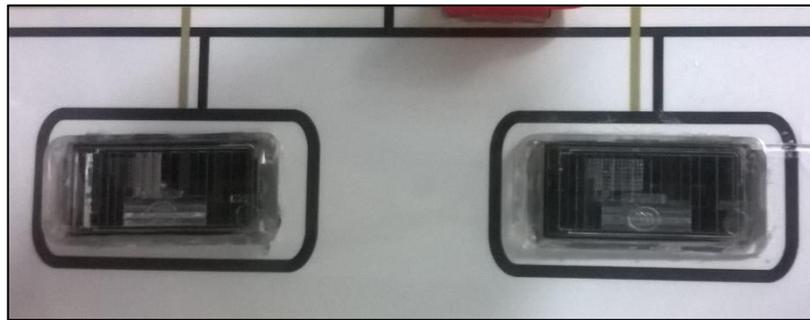


Autor: Gabriel Criollo

3.2.15. Instalación de luz de matrícula

Se toma las medidas de las luces de matrícula y se realiza una perforación para que las mismas queden registradas.

Figura 38. Colocación de luz de matrícula



Autor: Gabriel Criollo

3.2.16. Instalación de alarma

Se realiza la instalación de la alarma original de Chevrolet para que controle la apertura y cierre de los seguros eléctricos de la maqueta.

Figura 39. Colocación de la alarma



Autor: Gabriel Criollo

3.2.17. Instalación de los sensores de parqueo

Se instala un sensor de parqueo realizando perforaciones del tamaño de los sensores y encajándolos para que los estudiantes tengan como poder comprobar este tipo de accesorios en el vehículo.

Figura 40. Colocación del sensor de parqueo



Autor: Gabriel Criollo

3.2.18. Switch de luces de parqueo

Se realiza la perforación de un hueco y se le da forma rectangular para poder cuadrar el sensor de parqueo.

Figura 41. Colocación del switch de estacionamiento



Autor: Gabriel Criollo

3.2.19. Cigarrillera

Se realiza la perforación de un orificio con sacabocado para ubicar el encendedor de cigarrillos.

Figura 42. Colocación de la cigarrillera



Autor: Gabriel Criollo

3.2.20. Ventilador

Se perfora un orificio para poder ubicar el ventilador, luego se cuadra el motor.

Figura 43. Colocación del ventilador



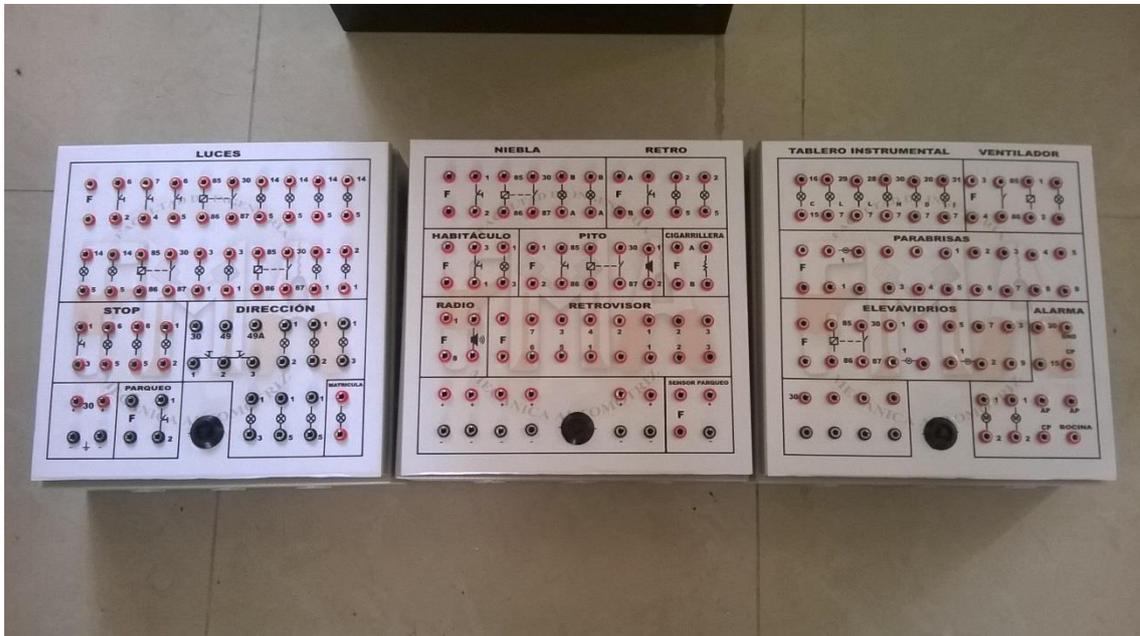
Autor: Gabriel Criollo

3.3. Instalación de componentes para mediciones

Para las mediciones y conexión de los sistemas, se instalaron cajas de conexiones en las cuales están cableados todos los componentes del sistema para realizar las interconexiones.

Cada caja está dividida en circuitos, ya sea de luces, dirección stop, parqueo, neblina, etc.

Figura 44. Componente de medición y conexión



Autor: Gabriel Criollo

CAPÍTULO IV

COMPROBACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL BANCO DE PRUEBAS

4.1. Pruebas del sistema de luces

En el sistema de luces intervienen las palancas de activación, fusibles, relé, y los faros. Todos estos componentes se encuentran en las cajas de interconexión con la finalidad de que el estudiante aprenda de primera mano las conexiones de las mismas, si mismo aprenda a interpretar los planos eléctricos automotrices.

4.1.1. Sistema de luces de ciudad

Las luces de ciudad son pequeños focos los cuales sirven para la iluminación en el día, este sistema consta de 2 focos frontales, uno en cada faro, 4 focos posteriores, dos en cada faro y las luces de la matrícula.

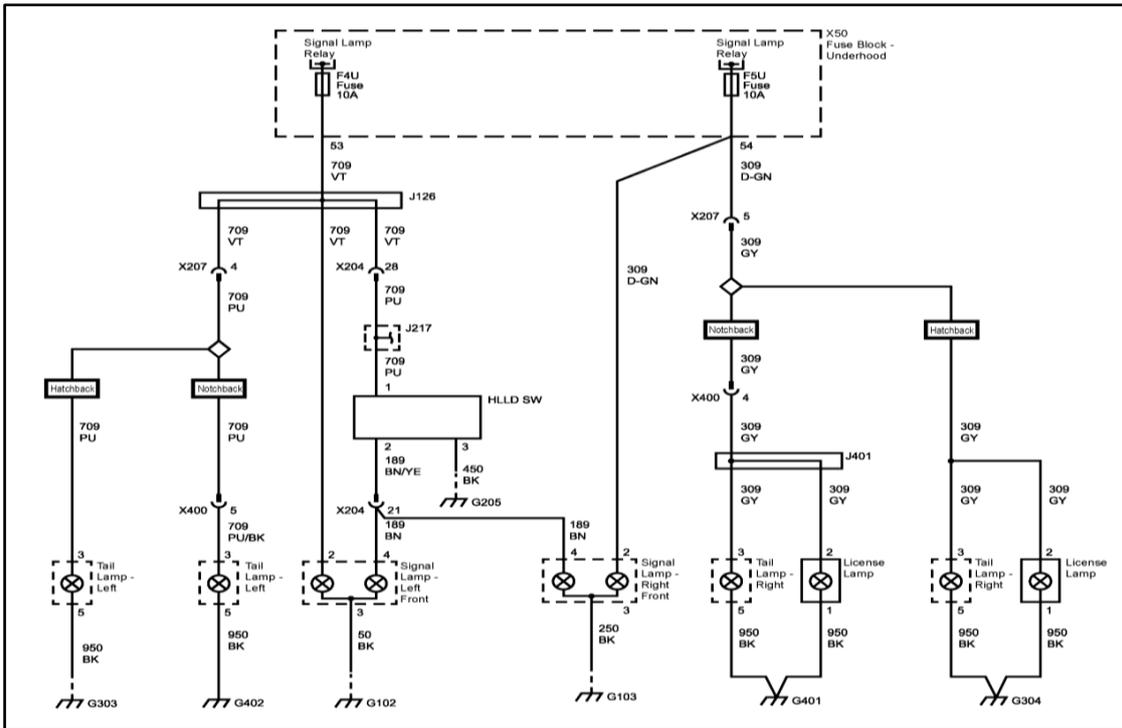
Este sistema es activado a través de la palanca de luces colocarla en on, esta señal activa a un relé el cual a través de un fusible activa las luces del sistema.

Tabla 2. Consumo de corriente del sistema de luces de ciudad

Consumidor	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
Foco ciudad Del Izq.	0.35	12	4.2
Foco ciudad Del Der	0.36	12	4.32
Foco ciudad Post Izq. 1	0.43	12	5.16
Foco ciudad Post izq. 2	0.69	12	8.28
Foco ciudad post der 1	0.43	12	5.16
foco ciudad post der 2	0.69	12	8.28
Relé luces ciudad	0.18	12	2.16
CONSUMO TOTAL DEL SISTEMA	3.13	12	37.56

Autor: Gabriel Criollo

Figura 45. Circuito de luces de ciudad y matrícula



Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

4.1.2 Sistema de luces bajas y altas.

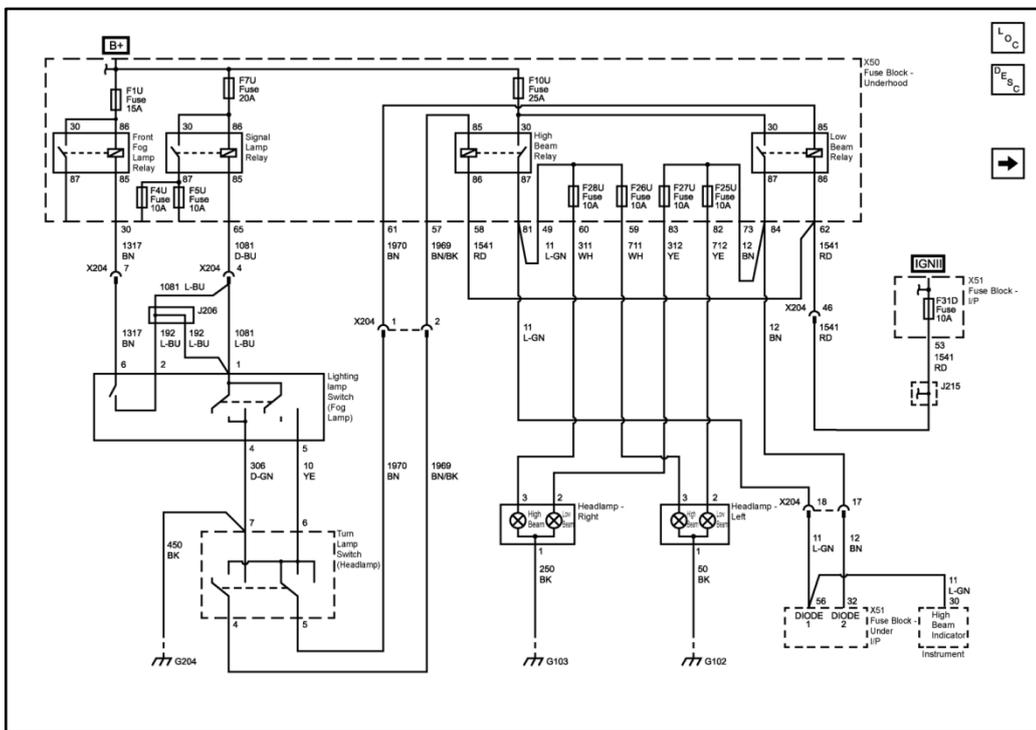
Para las conexiones de luces altas y bajas se debe realizar la conexión que muestra la figura 45 en donde se puede observar que el positivo de la conexión la realiza al punto 30 que es directamente el positivo de la batería, luego este pasa por un fusible hacia el contacto 30 del relé principal de luces, la bobina de este relé es activada por la palanca de activación de luces y es mediante de ella que podemos seleccionar las luces altas o bajas.

Tabla 3. Consumo de corriente del sistema de luces de alta y baja

Consumidor	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
Relé luces altas	0.18	12	2.16
Foco altas izq.	4.8	12	57.6
Foco altas der	4.82	12	57.84
Relé luces bajas	0.18	12	2.16
Foco bajas izq.	4.2	12	50.4
Foco bajas der	4.2	12	50.4
CONSUMO TOTAL	18.38	72	220.56

Autor: Gabriel Criollo

Figura 46. Circuito de luces altas y bajas



Autor: Manual Chevrolet

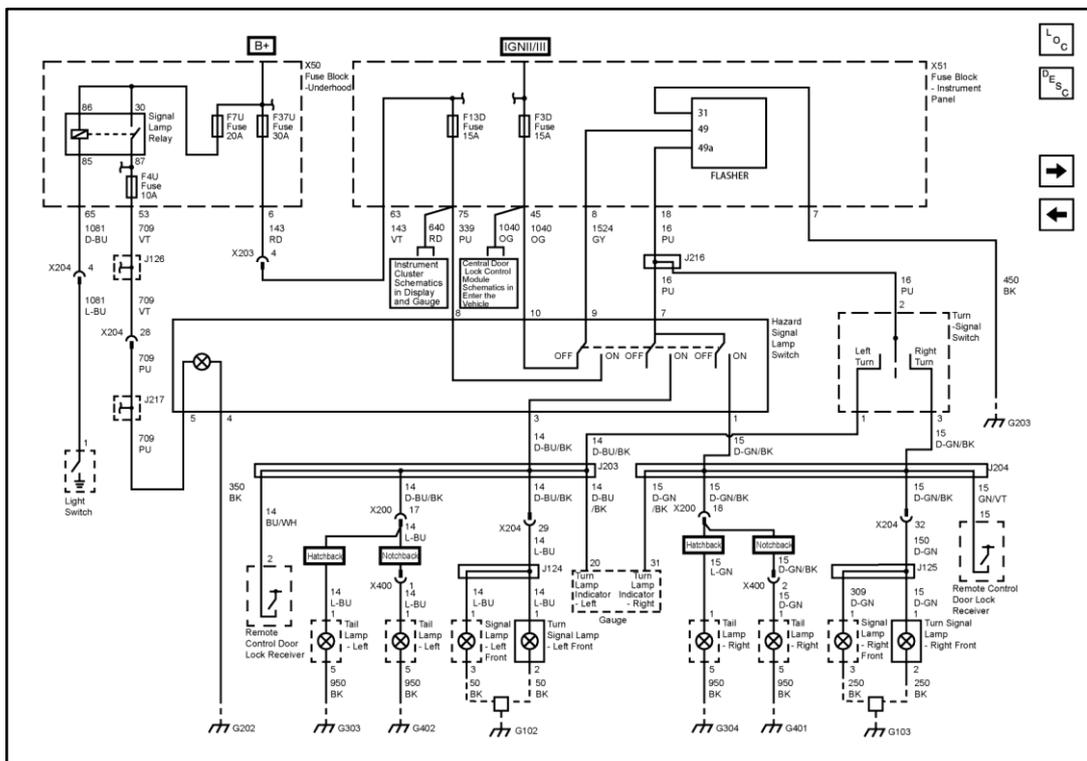
Editado por: Gabriel Criollo

4.1.3. Sistemas de luces direccionales

Las luces direccionales sirven para indicar a los otros conductores los cambios de ruta a seguir. Este control se encuentra en la palanca de luces, al colocarla hacia arriba se entiende que se girara a la derecha, y al colocarla hacia abajo a la izquierda.

Cada dirección contiene 3 focos uno frontal, uno lateral y uno trasero. Esta iluminación es intermitente y viene dada por unos flashes el cual produce la intermitencia.

Figura 47. Circuito de luces direccionales



Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

El consumo de cada foco y del sistema en general cuando se encuentran todo encendido se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 4. Consumo de corriente del sistema de luces direccionales

Consumidor	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
Foco direccional del izq.	0.61	12	7.32
Foco direccional del der	0.6	12	7.2
Foco direccional lateral izq.	0.35	12	4.2
Foco direccional lateral der	0.35	12	4.2
Foco direccional Post izq.	1.68	12	20.16
Foco direccional Post der	1.65	12	19.8
CONSUMO TOTAL	5.24	72	62.88

Autor: Gabriel Criollo

4.1.4. Sistema de luces de parqueo

El sistema de luces de parqueo no es más que la activación de todas las direccionales al mismo tiempo. Es por ello que solo se debe colocar el switch de parqueo al sistema de direcciones y activar las dos al unísono.

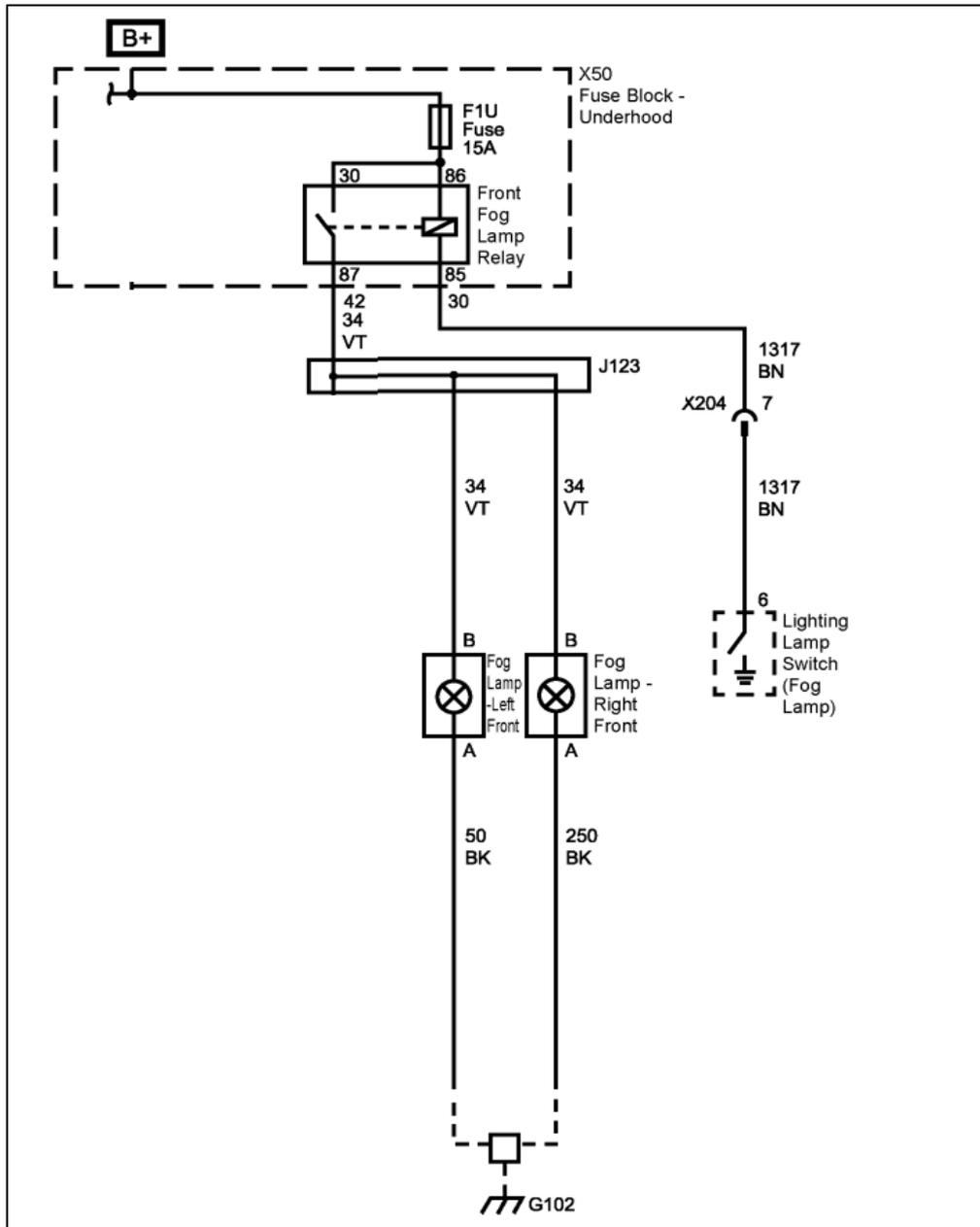
4.1.5. Pruebas del sistema de luces de stop

Las luces de stop son activadas cuando uno pulsa el pedal del freno. Este tiene un switch el cual detecta cuando se ha pulsado envía la señal a los faros traseros para la activación de las luces. En cada faro existe una luz de stop y adicional en la parte superior central trasera existe un tercer foco que indica lo mismo.

4.1.6. Pruebas del sistema de luces antiniebla

El sistema antiniebla se activa desde la palanca de luces esta envía una señal a un relé y este a su a través de un fusible envía el voltaje a los faros.

Figura 49. Circuito de luces antiniebla



Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

El consumo de cada foco y del sistema en general cuando se encuentran todo encendido se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 6. Consumo de corriente del sistema de luces de antiniebla

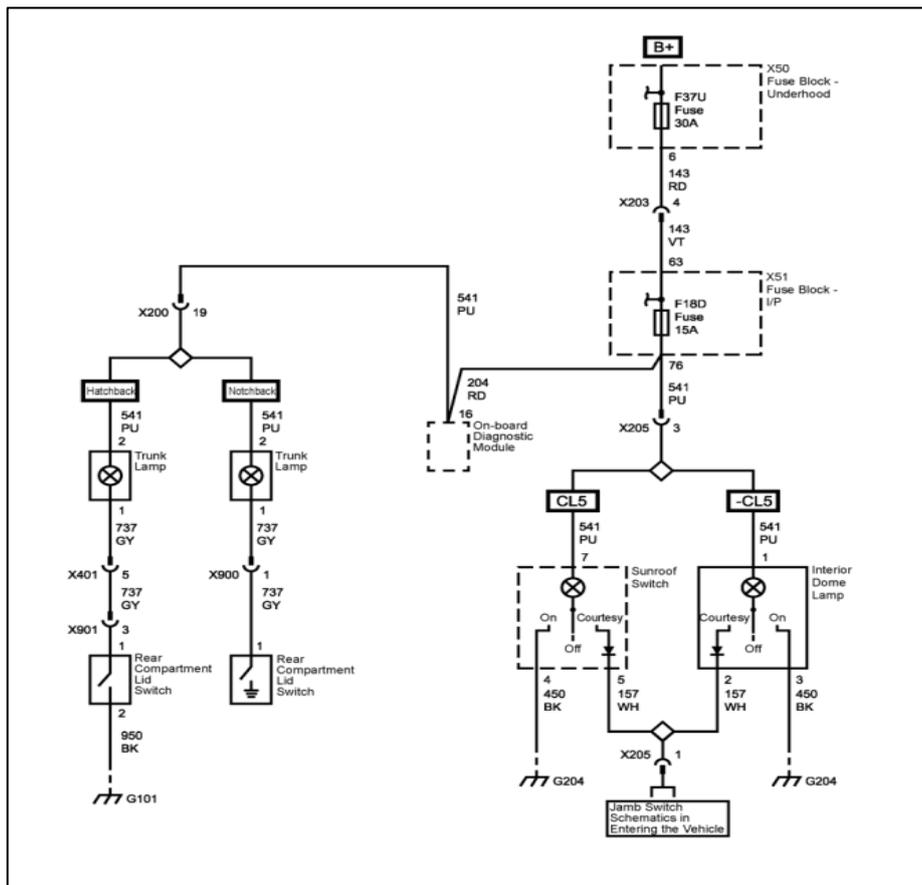
Consumidor	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
circuito luces niebla	5.14	12	61.68

Autor: Gabriel Criollo

4.1.7. Sistema de luz del habitáculo

La luz de habitáculo se encuentra dentro del mismo, en ella está el swicht que la gobierna.

Figura 50. Circuito de luz del habitáculo



Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

El consumo de cada foco y del sistema en general cuando se encuentran todo encendido se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 7. Consumo de corriente del sistema de luces de habitáculo

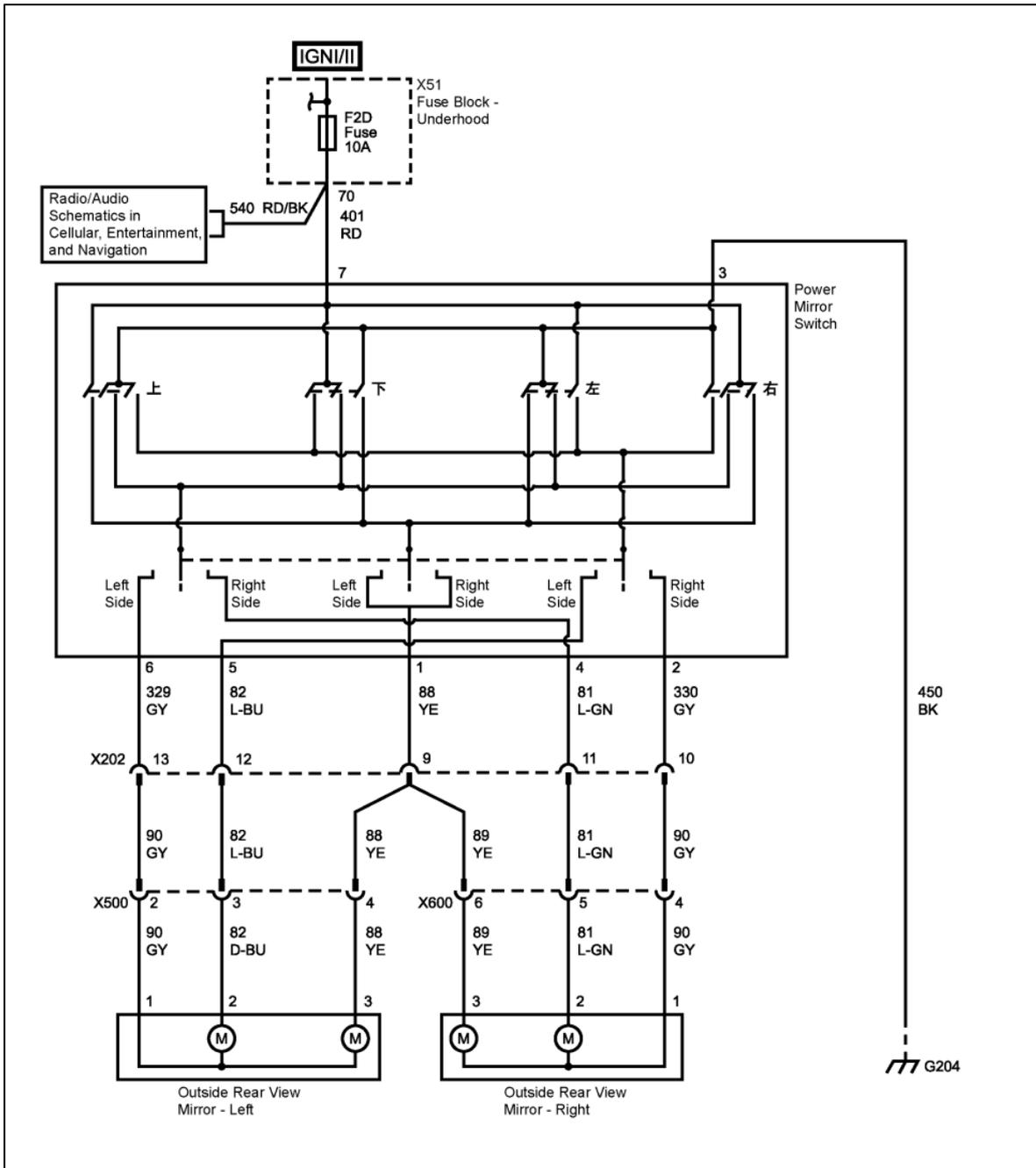
Consumidor	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
luz habitáculo	0.69	12	8.28

Autor: Gabriel Criollo

4.2. Sistema de espejos retrovisores

Este circuito consta de un control el cual gobierna 4 motores, dos por cada espejo, un motor hace girar el espejo de derecha a izquierda y el otro motor lo hace girar de arriba abajo. Su alimentación es de 12V y se conecta a través de un fusible como protección del sistema.

Figura 51. Circuito de espejos retrovisores



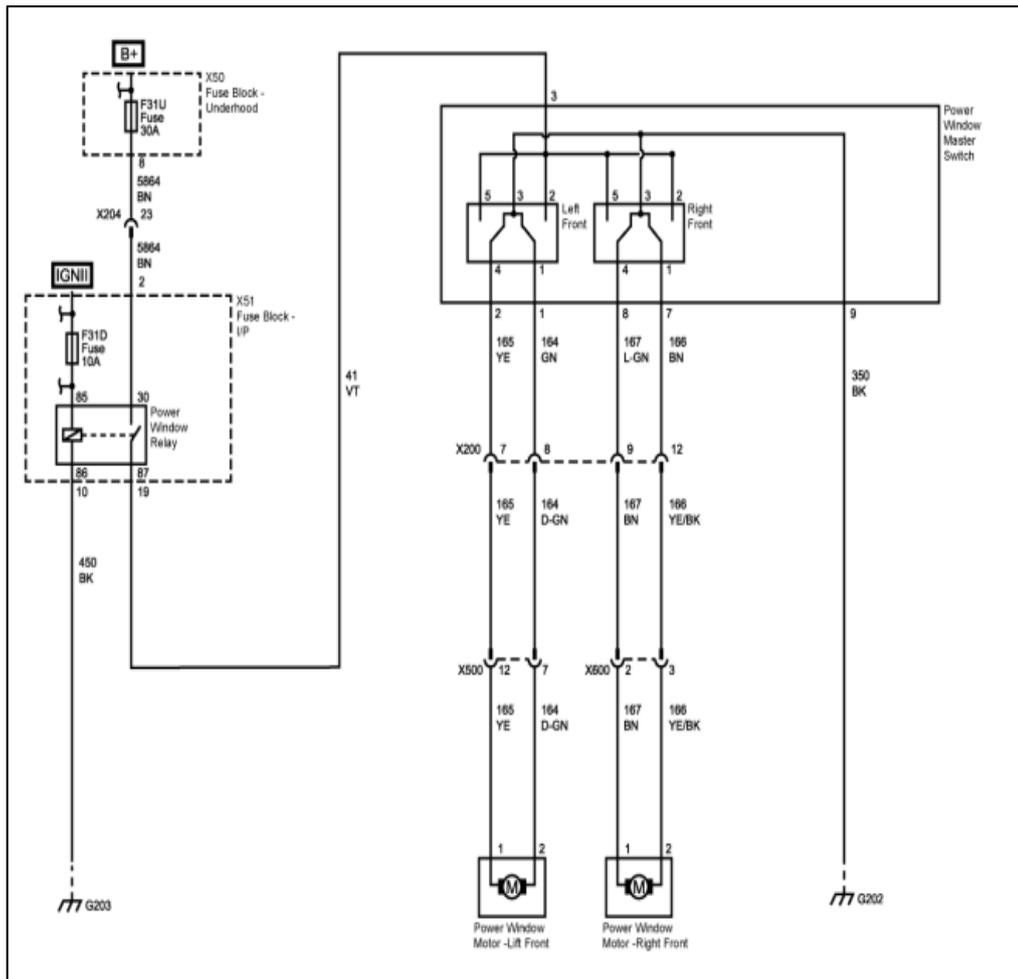
Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

4.3. Sistema de módulos elevavidrios

El sistema elevavidrio consta de dos selectores los cuales cambian de giro a los motores para que suban o bajen los vidrios. Este control se encuentra en la puerta del conductor, se alimenta con 12V.

Figura 52. Circuito de los elevavidrios



Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

El consumo de cada motor y del sistema en general cuando se encuentran todo encendido se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 8. Consumo de corriente del sistema de módulos elevavidrios

Consumidor	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
Motor elevavidrio der	2.4	12	28.8
Motor elevavidrio izq.	2.4	12	28.8
Relé motores eléctricos	0.15	12	1.8
CONSUMO TOTAL	4.95	36	59.4

Autor: Gabriel Criollo

4.4. Sistema del claxon

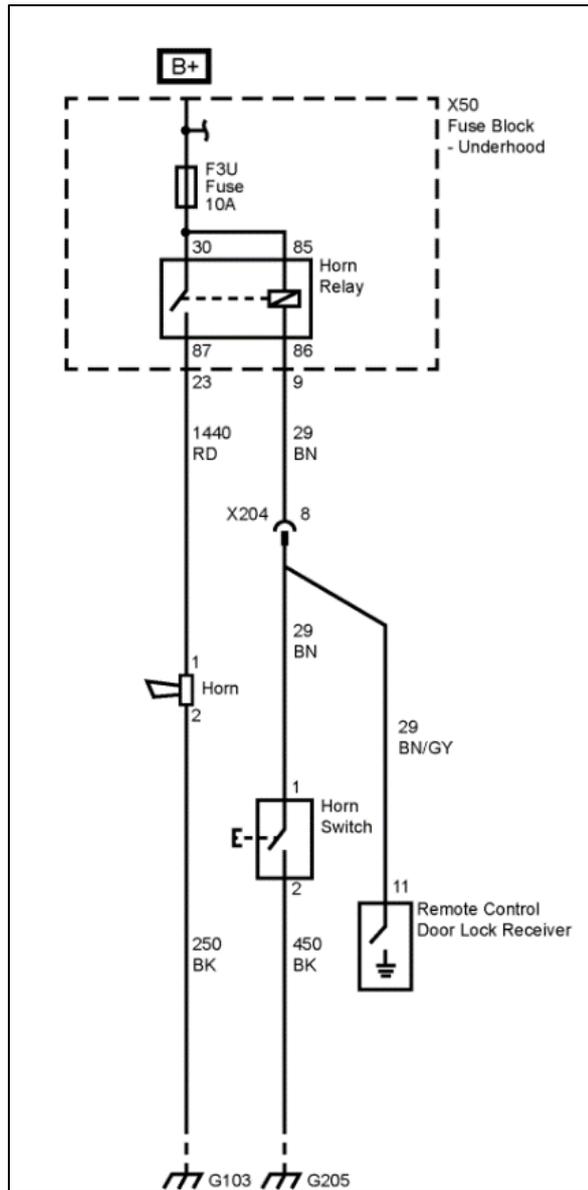
El sistema de pito trabaja desde el volante, un pulsante en el mismo hace activar un relé el cual a su vez envía voltaje a la bocina provocando el ruido. El sistema utiliza un relé para evitar un cableado de gran calibre desde el volante

Tabla 9. Consumo de corriente del sistema de claxon

Consumidor	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
pito	3	12	36

Autor: Gabriel Criollo

Figura 53. Circuito del claxon



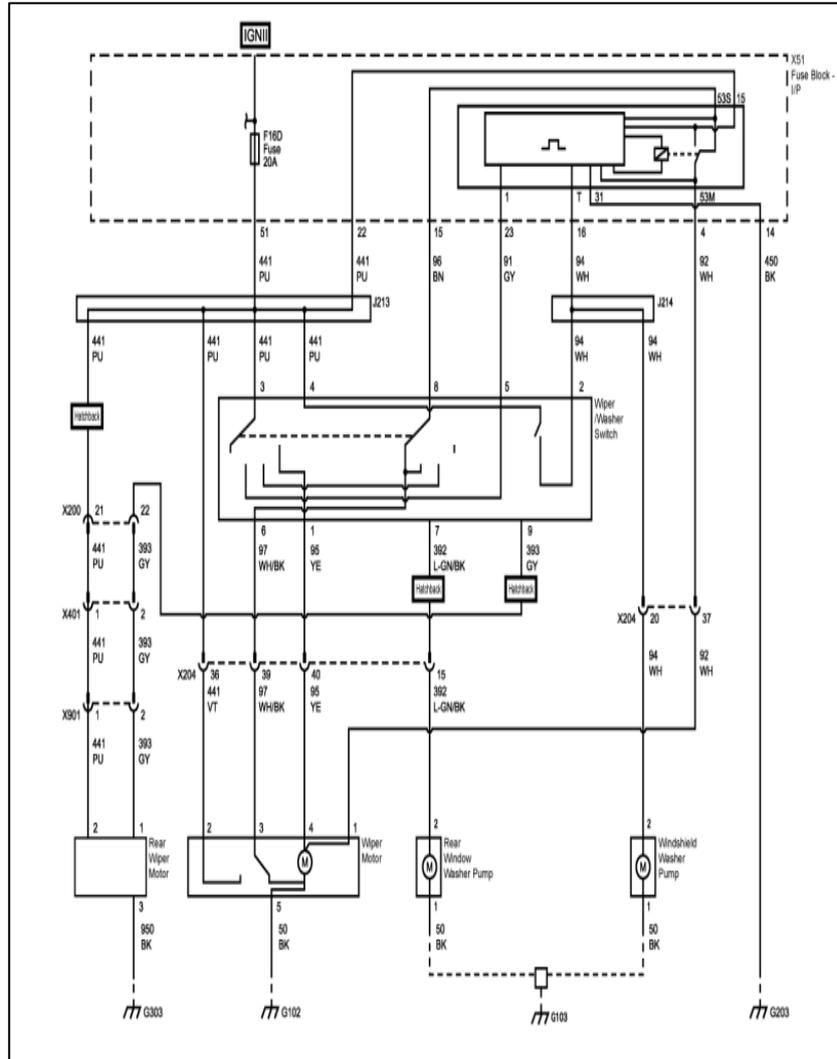
Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

4.5. Sistema de limpiaparabrisas

El sistema de limpiaparabrisas está controlado por la palanca del lado derecho del volante. Este tiene conectado dos velocidades, bajo y alto, adicional a esto se encuentra activada la opción del atomizador de agua el cual por medio de una pequeña bomba envía agua al parabrisas roseado por los llorones.

Figura 54. Circuito del limpiaparabrisas



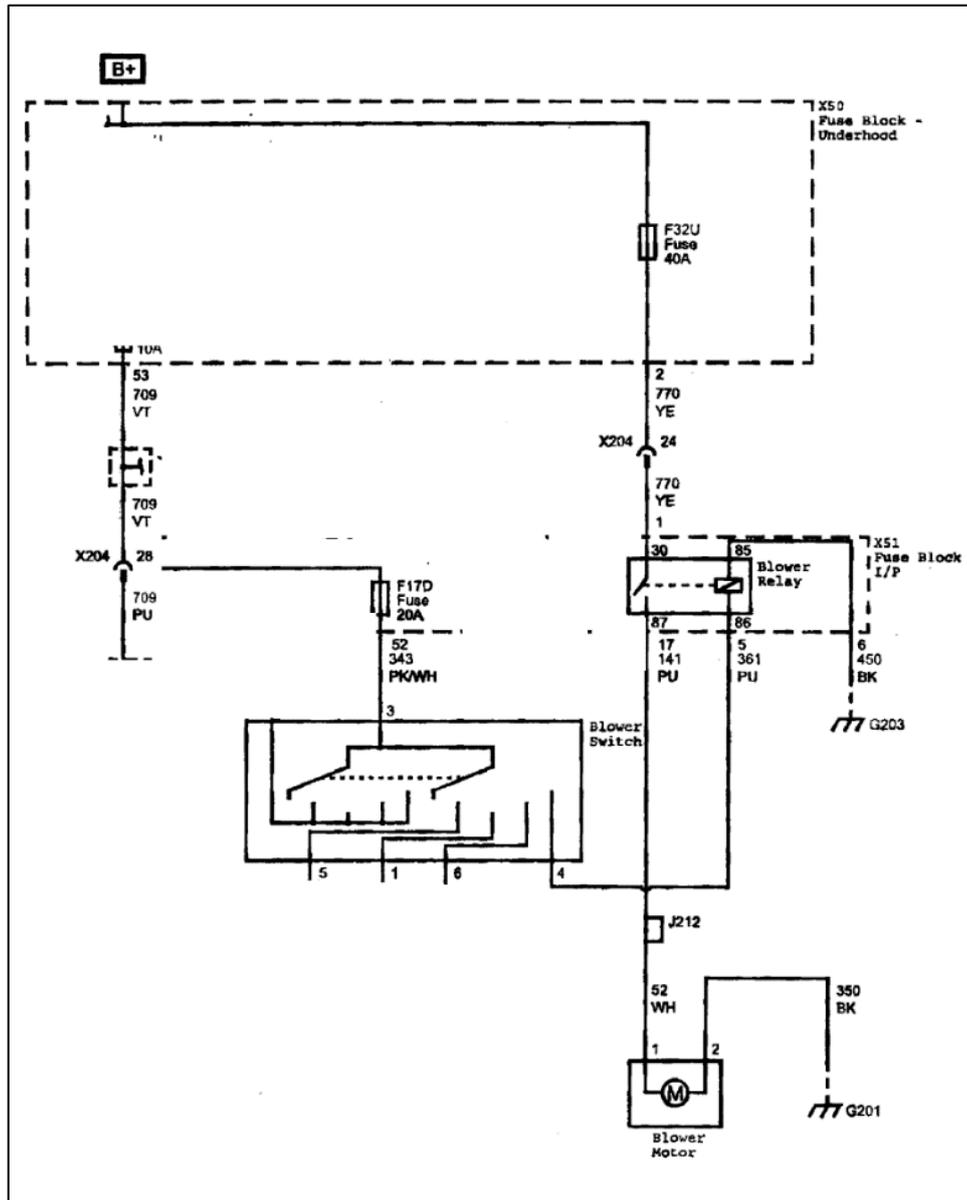
Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

4.6. Sistema de ventilador

El ventilado es activado por un selector el cual activa un relé y este a su vez el blower.

Figura 55. Circuito del ventilador



Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

El consumo del motor se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 10. Consumo de corriente del sistema de luces de claxon

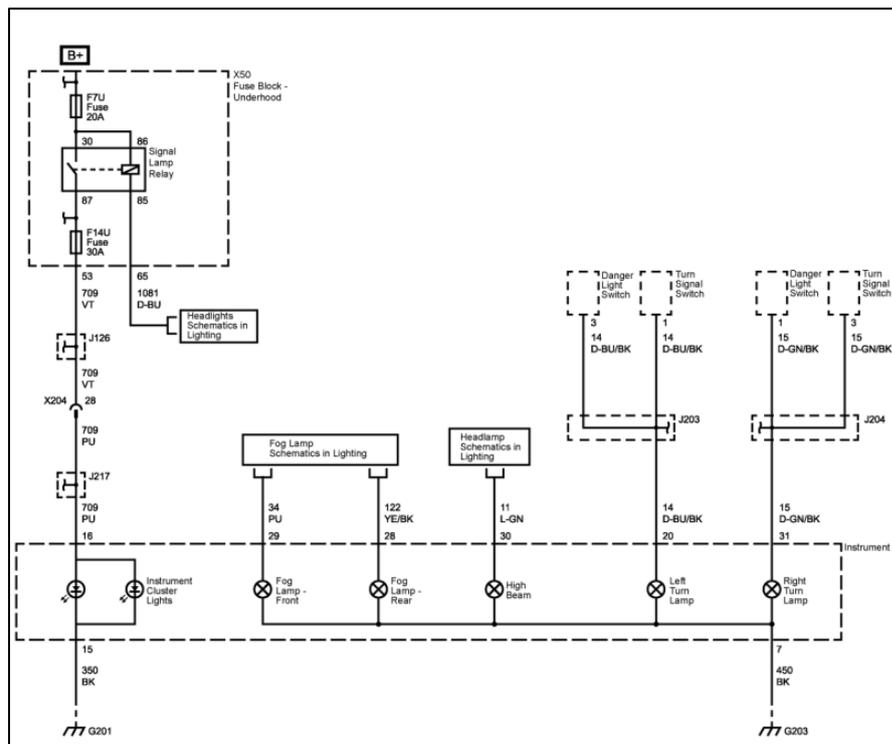
Consumidor	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
Ventilador	10.15	12	121.8
relé ventilador	0.17	12	2.04
CONSUMO TOTAL	10.32	24	123.84

Autor: Gabriel Criollo

4.7. Tablero de instrumento

El panel de instrumentos muestra las activaciones de las luces direccionales, altas y bajas ya que esto es lo que compete el banco

Figura 56. Circuito del tablero de instrumento



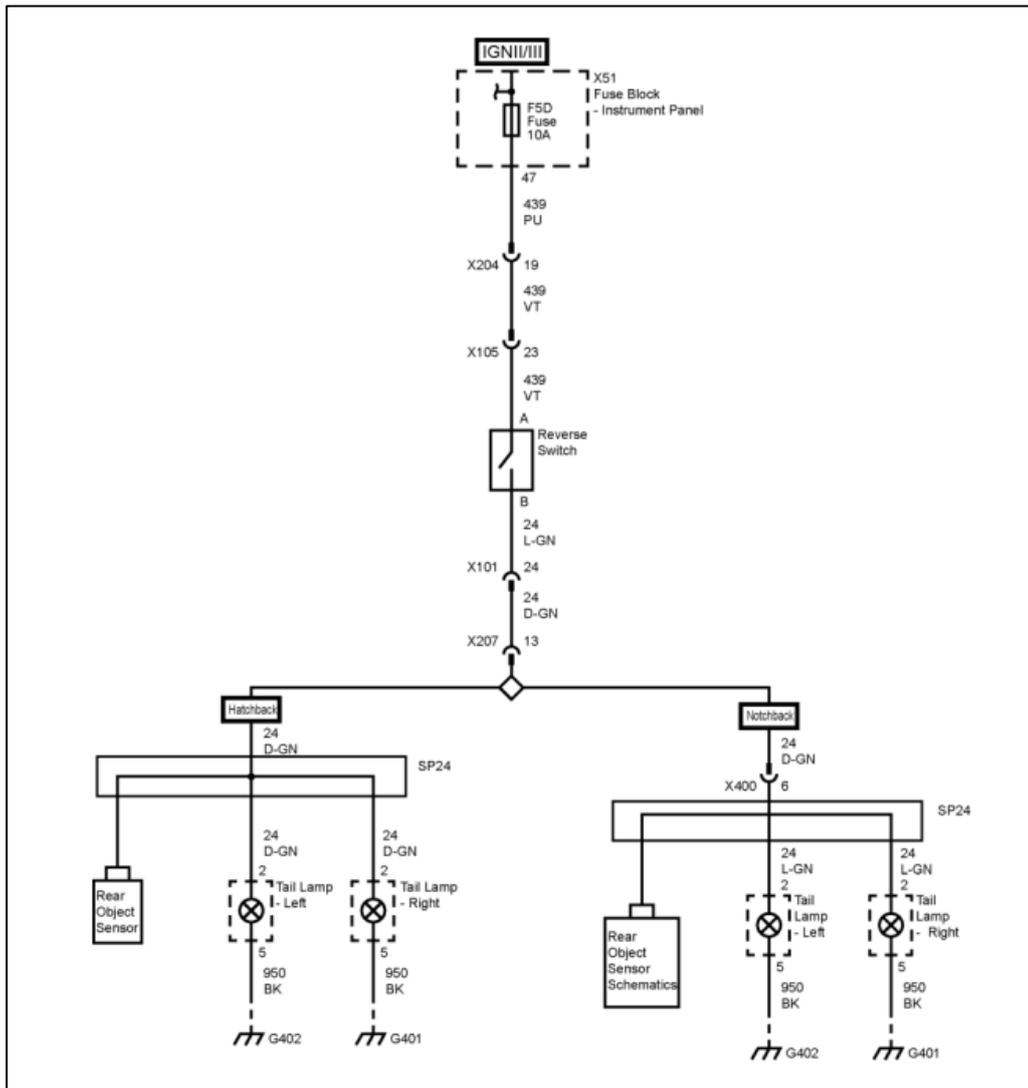
Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

4.8. Sistema de luces reversa

Las luces de reversa son accionadas por medio de un switch el cual envía voltaje a las lámparas traseras, uno en cada de ellas

Figura 57. Circuito de luces reversa



Autor: Manual Chevrolet

Editado por: Gabriel Criollo

El consumo de cada bombillo y del sistema en general se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 11. Consumo de corriente del sistema de luces reversa

Consumidor	Corriente (A)	Voltaje (V)	Potencia (W)
foco retro der	1.56	12	18.72
foco retro izq.	1.57	12	18.84
CONSUMO TOTAL	3.13	24	37.56

Autor: Gabriel Criollo

CAPITULO V

ELABORACIÓN DE GUÍAS PRÁCTICAS PARA EL ESTUDIANTE

5.1 Formato de prácticas.

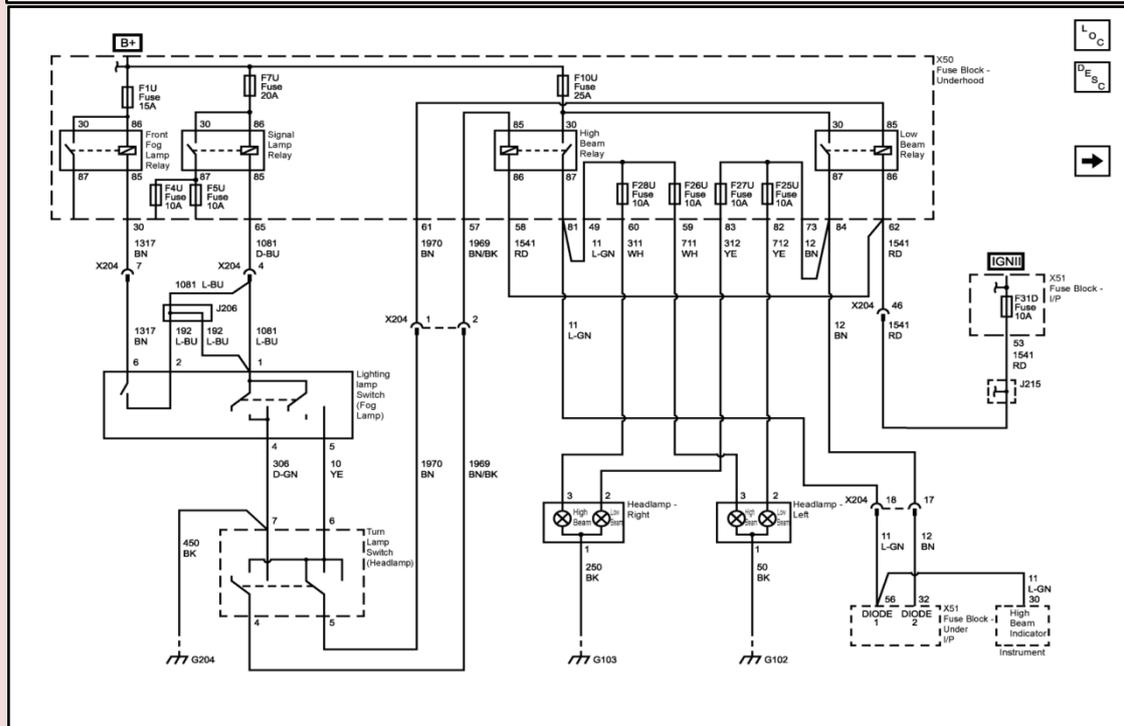
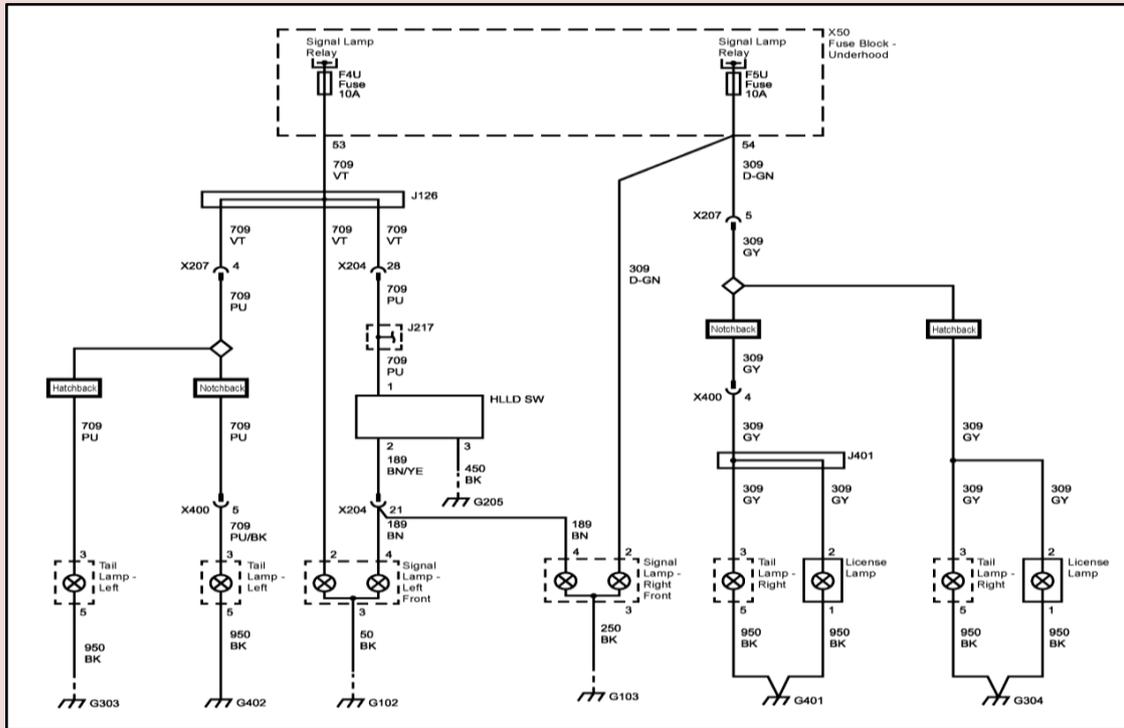
	UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DEL ECUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA AUTOMOTRIZ SEDE GUAYAQUIL <i>Abril 2015 – Septiembre 2015</i>	
---	---	---

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1 hora

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro	1	Sistema de luces principales del auto

1.	PROPÓSITO	
Conocer cuáles son los sistemas de luces principales del vehículo para poder movilizarse.		
2.	OBJETIVOS (Competencias)	
Conocer los circuitos de control de luces Interpretación de planos electromecánicos Comprobación de corriente y potencia.		
3.	FUNDAMENTO TEÓRICO	
.		
4.	RECURSOS	
EQUIPOS	MATERIALES	INSUMOS
<ul style="list-style-type: none"> Multímetro Modulo simulador 	Guantes	

5. ESQUEMA



6. CÁLCULOS Y RESULTADOS

7.	CONCLUSIONES
8	BIBLIOGRAFÍA

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

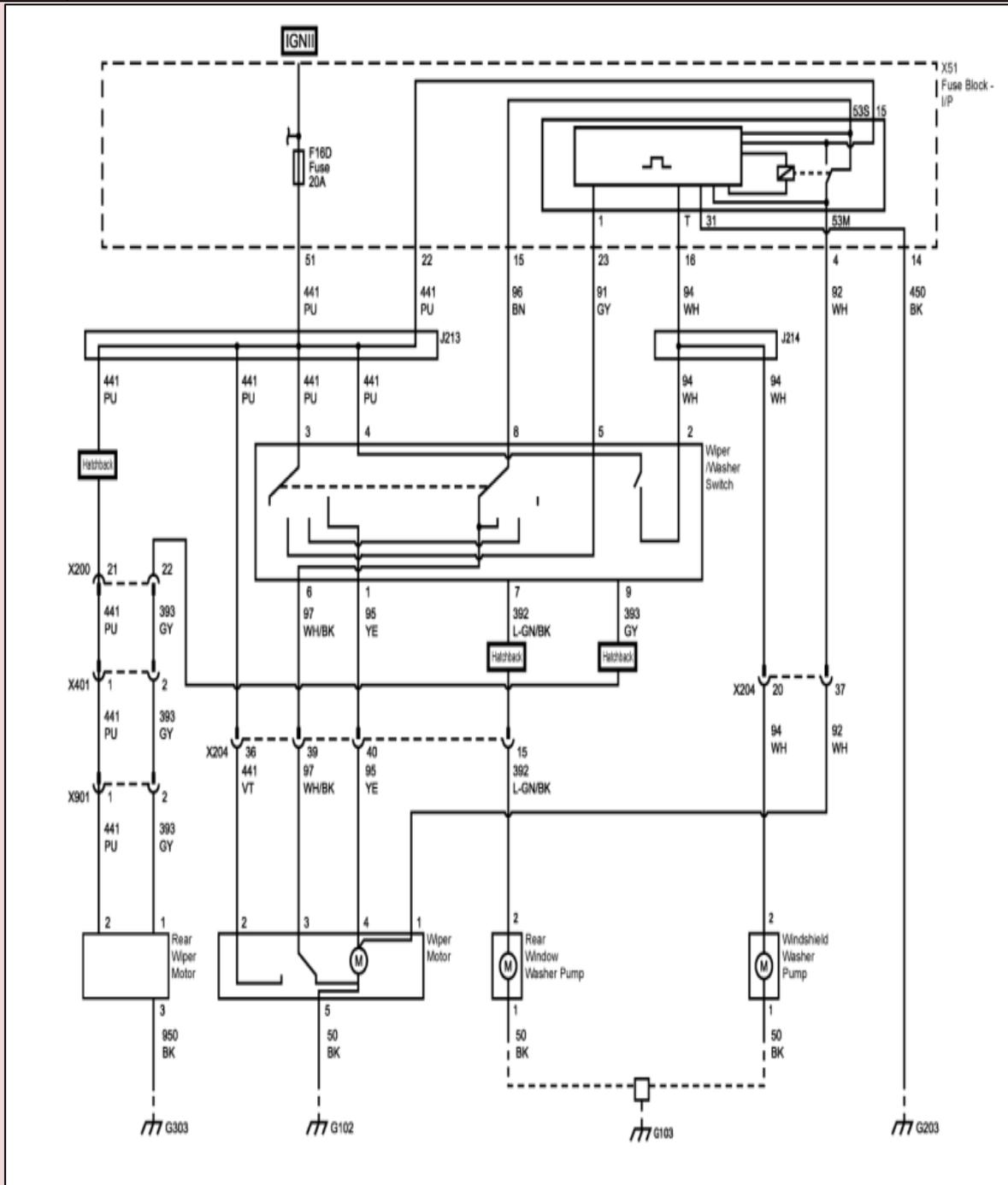
DOCENTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1 hora

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro	2	Sistema limpiaparabrisas

1. PROPÓSITO	Conocer cuáles son los sistemas de luces principales del vehículo para poder movilizarse.		
2. OBJETIVOS (Competencias)	Conocer los circuitos de control de limpiaparabrisas Interpretación de planos electromecánicos Comprobación de corriente y potencia.		
3. FUNDAMENTO TEÓRICO	.		
4. RECURSOS	EQUIPOS	MATERIALES	INSUMOS
	<ul style="list-style-type: none"> Multímetro Modulo simulador 	Guantes	

5. ESQUEMA



6. CÁLCULOS Y RESULTADOS

7. CONCLUSIONES

8	BIBLIOGRAFÍA

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

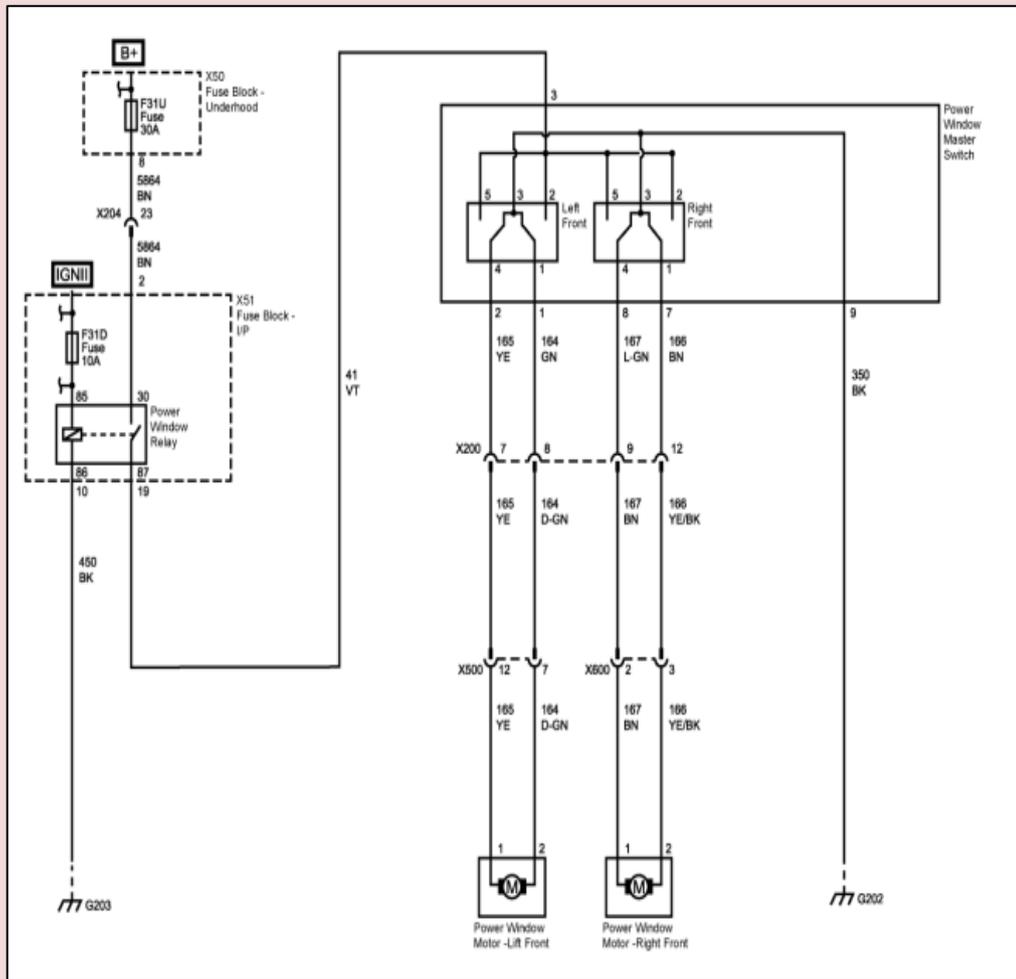
DOCENTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1 hora

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro	3	Sistema de seguridad

1.	PROPÓSITO		
	Conocer cuáles son los sistemas de luces principales del vehículo para poder movilizarse.		
2.	OBJETIVOS (Competencias)		
	Conocer los circuitos de control de elevavidrios, Interpretación de planos electromecánicos Comprobación de corriente y potencia.		
3.	FUNDAMENTO TEÓRICO		
	.		
4.	RECURSOS		
	EQUIPOS	MATERIALES	INSUMOS
	<ul style="list-style-type: none"> Multímetro Modulo simulador 	Guantes	

5. ESQUEMA



6. CÁLCULOS Y RESULTADOS

7. CONCLUSIONES

8. BIBLIOGRAFÍA

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

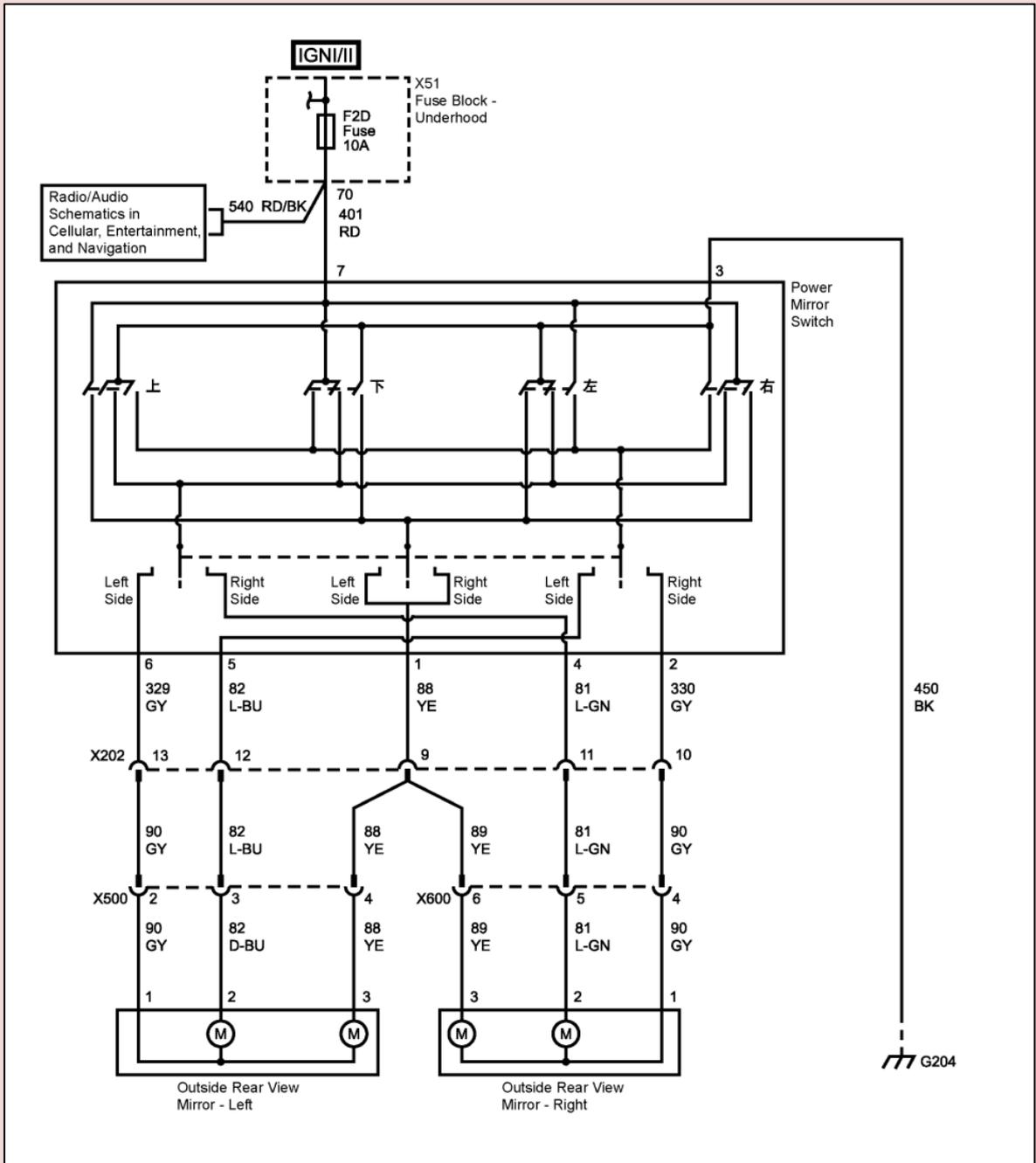
DOCENTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1 hora

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro	4	Sistema de confort del auto

1. PROPÓSITO	Conocer cuáles son los sistemas de luces principales del vehículo para poder movilizarse.	
2. OBJETIVOS (Competencias)	<p>Conocer los circuitos de control de espejos, cigarrillera, radio, etc.</p> <p>Interpretación de planos electromecánicos</p> <p>Comprobación de corriente y potencia.</p>	
3. FUNDAMENTO TEÓRICO	.	
4. RECURSOS		
EQUIPOS	MATERIALES	INSUMOS
<ul style="list-style-type: none"> Multímetro Modulo simulador 	Guantes	

5. ESQUEMA



6. CÁLCULOS Y RESULTADOS

7. CONCLUSIONES

8	BIBLIOGRAFÍA

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

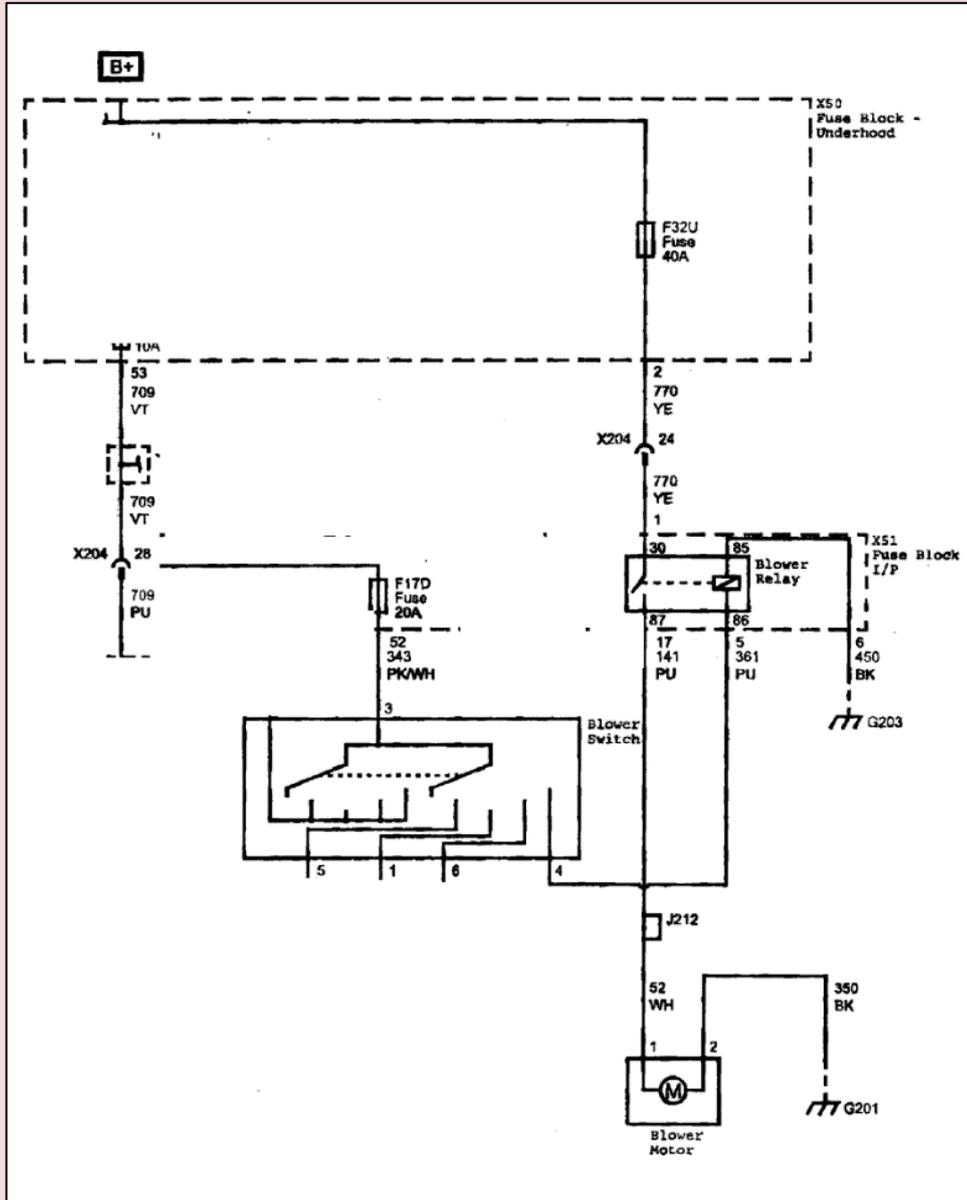
DOCENTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

ASIGNATURA	CÓDIGO	NIVEL	FECHA	TIEMPO
				1 hora

LABORATORIO O TALLER	PRÁCTICA N°	NOMBRE DE LA PRÁCTICA
Taller Automotriz Centro	5	Sistema de aire acondicionado

1. PROPÓSITO	Conocer cuáles son los sistemas de luces principales del vehículo para poder movilizarse.		
2. OBJETIVOS (Competencias)	<p>Conocer los circuitos de control del ventilador</p> <p>Interpretación de planos electromecánicos</p> <p>Comprobación de corriente y potencia.</p>		
3. FUNDAMENTO TEÓRICO	.		
4. RECURSOS	EQUIPOS	MATERIALES	INSUMOS
	<ul style="list-style-type: none"> Multímetro Modulo simulador 	Guantes	

5. ESQUEMA



6. CÁLCULOS Y RESULTADOS

7. CONCLUSIONES

8. BIBLIOGRAFÍA

--

NOTA: Por favor colocar la firma digitalizada.

DOCENTE	COORDINADOR DE LABORATORIO	ENCARGADO DE LABORATORIO

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- ✓ Se ha construido una estructura suficientemente amplia para acomodar los componentes del sistema de alumbrado y accesorios eléctricos de un vehículo marca Chevrolet modelo Sail 1.6, incluyendo el cableado y mecanismos de control.

- ✓ El uso del banco de entrenamiento ayudara al estudiante a observar y conocer los principios básicos y prácticos de la electricidad aplicada a los vehículos.

- ✓ Se ubicaron componentes eléctricos y accesorios internos originales del auto en la maqueta tales como bocina, volante, direccionales, limpia parabrisas, bloqueo central, luz de salón, radio y antena, luces de parqueo, sistema de iluminación, control de luces, ventilador del aire acondicionado. Además se han instalado los puntos de conexión del banco, obteniendo como resultado un banco de entrenamiento que simula el sistema eléctrico del Chevrolet Sail.

- ✓ Se elaboraron guías de prácticas, para el uso respectivo del banco de entrenamiento del sistema eléctrico del Chevrolet Sail, donde se describen los lineamientos para la realización de las prácticas dirigida a los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Automotriz de la UIDE.

6.2. Recomendaciones

- ✓ Realizar periódicamente el respectivo mantenimiento preventivo de la estructura, manteniéndola está libre de impurezas y de cualquier objeto o agente que podrían causar daño físico de la misma.

- ✓ Antes de realizar cualquier operación, leer el manual de funcionamiento, donde se describen los lineamientos para su utilización.

- ✓ Para la utilización práctica del proyecto, se pide utilizar el equipo de protección personal.

- ✓ Durante las prácticas, no utilizar anillos pulseras cadenas relojes, que podrían enredarse y causar algún daño físico del estudiante.

- ✓ No manipular ni modificar físicamente ningún instrumento del proyecto sin la autorización previa del docente o del director de la carrera.

- ✓ Realizar los respectivos mantenimientos preventivo o correctivo del banco de entrenamiento del sistema eléctrico del auto, de acuerdo al plan de mantenimiento elaborado.

BIBLIOGRAFÍA

- Felipe Orozco Cuaute, 2006, *Electrónica Y Electricidad Automotriz*, Volumen 1
- F. Niess, 1990, *Electricidad Automotriz*, 2 Edición
- J. M. Alonso Pérez, 2004, *Técnicas Del Automóvil: Equipo Eléctrico*, Edición Ilustrada
- Manual Chevrolet Sail 2012
- Bosch. (2002). *Técnica Del Automovil*. En Bosch, *Regulacion Electronica* (Pág. 38). Stuttgart: Robert Bosch GmbH.
- Bosch, R. (2005). *Manual De La Tecnica Del Automovil*. Hamburgo: Dipl.-Ing Karl-Heinzdietsche.
- Universidad Internacional Del Ecuador, E. G. (2011). *Lineas De Investigacion*. Guayaquil.
- Gobierno Nacional Del Ecuador. (31 De Enero De 2013-2017). *Plan Nacional De Desarrollo/Plan Nacional Para El Buen Vivir 2013-2017. Versión Resumida*. (Semplades, Ed.) Quito, Pichincha, Ecuador: El Conejo.